

RECORDING METHOD, RECORDING DEVICE, REPRODUCING METHOD, REPRODUCING DEVICE, RECORDING MEDIUM

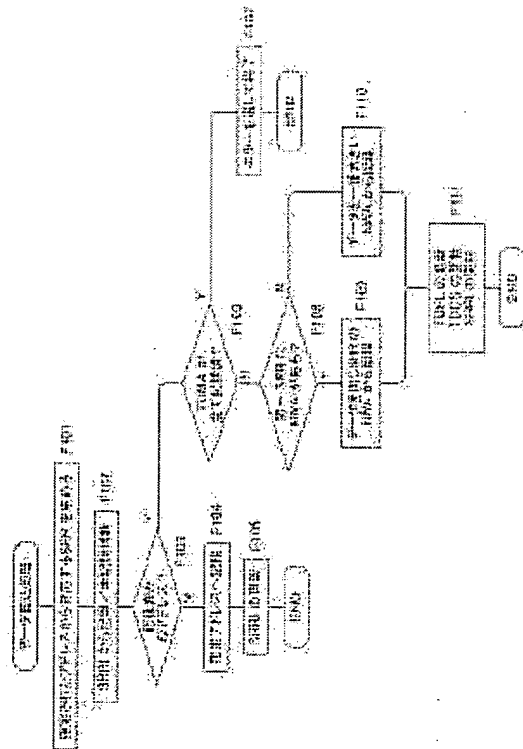
Publication number: JP2006085859 (A)
Publication date: 2006-03-30
Inventor(s): KURAOKA TOMOTAKA; KOBAYASHI SHOEI; TERADA MITSUTOSHI +
Applicant(s): SONY CORP +
Classification:
- international: **G11B20/12; G11B7/004; G11B7/0045; G11B20/10; G11B27/00; G11B7/00; G11B20/10; G11B20/12; G11B27/00**
- European: **G11B27/32D2; G11B20/18S2; G11B27/034; G11B27/036**
Application number: JP20040271328 20040917
Priority number(s): JP20040236337 20040816; JP20040271328 20040917

Also published as:
JP4379276 (B2)
EP1628302 (A2)
US2006044979 (A1)
SG120279 (A1)
RU2005126038 (A)

more >>

Abstract of JP 2006085859 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve effective use of a main data area, and recording and reproduction performance, while making write-once media rewritable. ; **SOLUTION:** In the write-once media, defect alternation and data rewrite are enabled without preparing a fixed alternate area by using a selected area such as a postscript point etc. in the main data area as an alternate destination area, by making it possible to determine whether the address of an object of a write-in request or the like is recorded/un-recorded by continuous recording area information and further by consolidating and mixing the alternation management information for defective alternation and data rewriting. When setting up an alternate area, and if the capacity to be used for alternate processing is insufficient in the alternate area, the selected area such as the postscript points in the main data area is used as a alternate destination area. ; **COPYRIGHT:** (C) 2006,JPO&NCIPI



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-85859

(P2006-85859A)

(43) 公開日 平成18年3月30日(2006.3.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 20/12 (2006.01)	G 1 1 B 20/12	5 D 0 4 4
G 1 1 B 7/004 (2006.01)	G 1 1 B 7/004 A	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/0045 (2006.01)	G 1 1 B 7/0045 C	5 D 1 1 0
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 1 B 20/10 C	
G 1 1 B 27/00 (2006.01)	G 1 1 B 27/00 D	

審査請求 未請求 請求項の数 38 O L (全 51 頁)

(21) 出願番号 特願2004-271328 (P2004-271328)
(22) 出願日 平成16年9月17日 (2004. 9. 17)
(31) 優先権主張番号 特願2004-236337 (P2004-236337)
(32) 優先日 平成16年8月16日 (2004. 8. 16)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(74) 代理人 100086841
弁理士 脇 篤夫
(74) 代理人 100114122
弁理士 鈴木 伸夫
(72) 発明者 倉岡 知孝
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
(72) 発明者 小林 昭栄
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録方法、記録装置、再生方法、再生装置、記録媒体

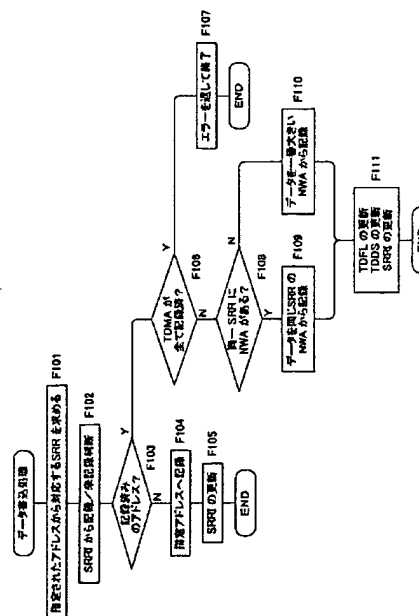
(57) 【要約】

【課題】 ライトワンスメディアを書換可能とするとともに、主データ領域の有効利用、記録再生パフォーマンスの向上を図る。

【解決手段】

ライトワンスメディアにおいて、主データ領域内で追記ポイント等、選択した領域を交替先領域として用いること、また書込要求等の対象のアドレスについて連続記録範囲情報によって記録済/未記録を判断できるようにすること、さらに欠陥交替およびデータ書換のための交替管理情報を統合して混在させるようにすることで、固定の交替領域を設けなくとも、欠陥交替およびデータ書換を可能とする。また、交替領域を設ける場合において、交替領域に交替処理に利用できる容量が不足した場合に、主データ領域内で追記ポイント等、選択した領域を交替先領域として用いる。

【選択図】 図19



【特許請求の範囲】

【請求項1】

1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられる記録媒体に対して、

上記ライトワンス記録領域内に固定の交替領域を設定しないとともに、

上記ライトワンス記録領域上でのデータ書込要求に係るアドレスがデータ記録済であった場合は、該アドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記主データ領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に上記データ書込要求に係るデータ書込を実行し、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新することと特徴とする記録方法。

【請求項2】

さらに、上記ライトワンス記録領域上の欠陥領域についても、上記主データ領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新することと特徴とする請求項1に記載の記録方法。

【請求項3】

上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれると共に、

上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域は、上記連続記録範囲情報を用いて選択することを特徴とする請求項1に記載の記録方法。

【請求項4】

上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域は、上記連続記録範囲情報における追記ポイント情報を用いて選択することを特徴とする請求項3に記載の記録方法。

【請求項5】

上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域は、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項4に記載の記録方法。

【請求項6】

上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域は、1又は複数の上記連続記録範囲の各追記ポイント情報のうちで、最大アドレスとなる追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項4に記載の記録方法。

【請求項7】

上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域は、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲以外の上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項4に記載の記録方法。

【請求項8】

上記主データ領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域を設定することを特徴とする請求項1に記載の記録方法。

【請求項9】

1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられる記録媒体に対する記録装置として、

データ書込を行う書込手段と、

上記主データ領域へのデータの書込要求の際に、該書込要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する確認手段と、

上記交替管理情報の更新が可能であるか否かを判別する判別手段と、

上記確認手段によって、上記書込要求に係るアドレスがデータ未記録と確認された場合は、上記書込手段により上記書込要求に係るアドレスにデータ書込を実行させ、一方、上

記確認手段によって上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、さらに上記判別手段により交替管理情報の更新が可能と判別された場合は、上記書込要求のアドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記主データ領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に、上記書込手段による上記書込要求に係るデータ書込を実行させるとともに、上記交替管理情報の更新処理を行う制御手段と、
を備えたことを特徴とする記録装置。

【請求項10】

上記制御手段は、さらに、上記ライトワンス記録領域上の欠陥領域についても、上記主データ領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新すること特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【請求項11】

上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれると共に、

上記制御手段は、上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域を、上記連続記録範囲情報を用いて選択することを特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【請求項12】

上記制御手段は、上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域を、上記連続記録範囲情報における追記ポイント情報を用いて選択することを特徴とする請求項11に記載の記録装置。

【請求項13】

上記制御手段は、上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域を、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項12に記載の記録装置。

【請求項14】

上記制御手段は、上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域を、1又は複数の上記連続記録範囲の各追記ポイント情報のうちで、最大アドレスとなる追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項12に記載の記録装置。

【請求項15】

上記制御手段は、上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域を、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲以外の上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項12に記載の記録装置。

【請求項16】

上記制御手段は、上記主データ領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域を設定することを特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【請求項17】

1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられる記録媒体に対して、

上記ライトワンス記録領域内に交替領域を設定し、

上記ライトワンス記録領域上でのデータ書込要求に係るアドレスがデータ記録済であっても、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在する場合は、上記アドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記交替領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に上記データ書込要求に係るデータ書込を実行し、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新するとともに、

上記ライトワンス記録領域上でのデータ書込要求に係るアドレスがデータ記録済であっても、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在しない場合は、上記アドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記主データ領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に上記データ書込要求に係るデータ書込を実行し、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新すること特徴とする記録方法。

【請求項18】

さらに、上記ライトワンス記録領域上の欠陥領域についても、

上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在する場合は、上記交替領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新し、

上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在しない場合は、上記主データ領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新すること特徴とする請求項17に記載の記録方法。

【請求項19】

上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれると共に、

上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、上記連続記録範囲情報を用いて選択することを特徴とする請求項17に記載の記録方法。

【請求項20】

上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、上記連続記録範囲情報における追記ポイント情報を用いて選択することを特徴とする請求項19に記載の記録方法。

【請求項21】

上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項20に記載の記録方法。

【請求項22】

上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、1又は複数の上記連続記録範囲の各追記ポイント情報のうちで、最大アドレスとなる追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項20に記載の記録方法。

【請求項23】

上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲以外の上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項20に記載の記録方法。

【請求項24】

上記交替領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域を設定することを特徴とする請求項17に記載の記録方法。

【請求項25】

1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域と、交替領域とが設けられる記録媒体に対する記録装置として、

データ書込を行う書込手段と、

上記主データ領域へのデータの書込要求の際に、該書込要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する確認手段と、

上記交替管理情報の更新が可能であるか否かを判別し、また上記交替領域に、交替処理に使用できる領域が存在するか否かを判別する判別手段と、

上記確認手段によって、上記書込要求に係るアドレスがデータ未記録と確認された場合は、上記書込手段により上記書込要求に係るアドレスにデータ書込を実行させ、一方、上記確認手段によって上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、かつ上記判別手段によって交替管理情報の更新が可能で、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在すると判別された場合は、上記書込要求のアドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記交替領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交

替先領域に、上記書込手段による上記書込要求に係るデータ書込を実行させるとともに、上記交替管理情報の更新処理を行い、さらに、上記確認手段によって上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、かつ上記判別手段によって交替管理情報の更新が可能で、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在しないと判別された場合は、上記書込要求のアドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記主データ領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に、上記書込手段による上記書込要求に係るデータ書込を実行させるとともに、上記交替管理情報の更新処理を行う制御手段と、

を備えたことを特徴とする記録装置。

【請求項26】

上記制御手段は、さらに、上記ライトワンス記録領域上の欠陥領域についても、

上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在する場合は、上記交替領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新し、

上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在しない場合は、上記主データ領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新すること特徴とする請求項25に記載の記録装置。

【請求項27】

上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれると共に、

上記制御手段は、上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、上記連続記録範囲情報を用いて選択することを特徴とする請求項25に記載の記録装置。

【請求項28】

上記制御手段は、上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、上記連続記録範囲情報における追記ポイント情報を用いて選択することを特徴とする請求項27に記載の記録装置。

【請求項29】

上記制御手段は、上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項28に記載の記録装置。

【請求項30】

上記制御手段は、上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、1又は複数の上記連続記録範囲の各追記ポイント情報のうちで、最大アドレスとなる追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項28に記載の記録装置。

【請求項31】

上記制御手段は、上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲以外の上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択することを特徴とする請求項28に記載の記録装置。

【請求項32】

上記制御手段は、上記交替領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域を設定することを特徴とする請求項25に記載の記録装置。

【請求項33】

1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられ、また上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲

情報が含まれる記録媒体に対する再生方法として、

上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、上記連続記録範囲情報を参照して、該読出要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認し、

データ記録済であれば、上記読出要求に係るアドレスが、上記交替管理情報で交替元領域として管理されているアドレスであるか否かを確認し、

上記読出要求に係るアドレスが、上記交替元領域として管理されているアドレスでなければ、上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を行い、

上記読出要求に係るアドレスが、上記交替元領域として管理されているアドレスであれば、上記交替管理情報で管理されている交替先領域からデータ読出を行うことを特徴とする再生方法。

【請求項34】

1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられ、また上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれる記録媒体に対する再生装置として、

データ読出を行う読出手段と、

上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、上記連続記録範囲情報を参照して、該読出要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する第1の確認手段と、

上記読出要求に係るアドレスが、上記交替管理情報で交替元領域として管理されているアドレスであるか否かを確認する第2の確認手段と、

上記第1、第2の確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスが、データ記録済であり、かつ上記交替元領域として管理されているアドレスではないと確認されたら、上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を行い、一方、少なくとも上記第2の確認手段によって上記読出要求に係るアドレスが、上記交替元領域として管理されているアドレスであると確認されたら、上記交替管理情報で管理されている交替先領域からデータ読出を行うように上記読出手段を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする再生装置。

【請求項35】

1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、

主データの記録再生を行う主データ領域と、

上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられ、

交替処理に用いる特定領域が形成されないことを特徴とする記録媒体。

【請求項36】

上記主データ領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域が設けられることを特徴とする請求項35に記載の記録媒体。

【請求項37】

1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、

主データの記録再生を行う主データ領域と、

上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域と、

交替領域とが設けられ、

上記交替領域と、上記主データ領域とが、上記交替処理のための領域として用いられることを特徴とする記録媒体。

【請求項38】

上記交替領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域が設けられることを特徴とする請求項37に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特にライトワンス型メディアとしての光ディスク等の記録媒体、およびその記録媒体に対する記録装置、記録方法、再生装置、再生方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

【特許文献1】特開平6-338139号公報

【特許文献2】特表2002-521786号公報

【特許文献3】特開平2-183472号公報

【0003】

デジタルデータを記録・再生するための技術として、例えば、CD (Compact Disk)、MD (Mini-Disk)、DVD (Digital Versatile Disk) などの、光ディスク (光磁気ディスクを含む) を記録メディアに用いたデータ記録技術がある。光ディスクとは、金属薄板をプラスチックで保護した円盤に、レーザ光を照射し、その反射光の変化で信号を読み取る記録メディアの総称である。

光ディスクには、例えばCD、CD-ROM、DVD-ROMなどとして知られているように再生専用タイプのもので、MD、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、DVD-RAMなどで知られているようにユーザーデータが記録可能なタイプがある。記録可能タイプのものは、光磁気記録方式、相変化記録方式、色素膜変化記録方式などが利用されることで、データが記録可能とされる。色素膜変化記録方式はライトワンス記録方式とも呼ばれ、一度だけデータ記録が可能で書換不能であるため、データ保存用途などに好適とされる。一方、光磁気記録方式や相変化記録方式は、データの書換が可能であり音楽、映像、ゲーム、アプリケーションプログラム等の各種コンテンツデータの記録を始めとして各種用途に利用される。

【0004】

更に近年、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc) と呼ばれる高密度光ディスクが開発され、著しい大容量化が図られている。

例えばこの高密度ディスクでは、波長405nmのレーザ (いわゆる青色レーザ) とNAが0.85の対物レンズの組み合わせという条件下でデータ記録再生を行うとし、トラックピッチ0.32 μ m、線密度0.12 μ m/bitで、64KB (キロバイト) のデータブロックを1つの記録再生単位として、フォーマット効率約82%としたとき、直系12cmのディスクに23.3GB (ギガバイト) 程度の容量を記録再生できる。

このような高密度ディスクにおいても、ライトワンス型や書換可能型が開発されている。

【0005】

また、これらのデータ記録可能 (再生専用ではない) な記録メディアでは、交替領域を用意してディスク上でデータ記録位置を交替させる技術が知られている。即ち、ディスク上の傷などの欠陥により、データ記録に適さない箇所が存在した場合、その欠陥個所に代わる交替記録領域を用意することで、適正な記録再生が行われるようにする欠陥管理手法である。

例えば上記特許文献1、2に欠陥管理技術が開示されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、CD-R、DVD-R、さらには高密度ディスクとしてのライトワンスディスクなど、1回の記録が可能な光記録媒体においては、当然ながら記録済みの領域に対してデータの記録を行うことは不可能である。

【0007】

光記録媒体上に記録されるファイルシステムは、その多くが記録不可の再生専用媒体 (ROMタイプディスク)、または書き換え可能な媒体 (RAMタイプディスク) 上での使用を前提に仕様が定義されている。そして1回記録のライトワンス記録媒体用のファイルシステムは機能を制限し特殊な機能を追加した仕様となっている。

このことがライトワンス光記録媒体用のファイルシステムが広く普及していない原因となっている。例えば情報処理装置の各種OSに対応できるFATファイルシステムなどを、そのままライトワンスメディアに適用できない。

【0008】

ライトワンスメディアはデータ保存用途などに有用とされて広く利用されているが、さらに上記FATファイルシステムなどにも、一般的な仕様のままで適用することができれば、ライトワンスメディアの有用性は一層高まることになる。

ところがFATのように広く使われているファイルシステム、RAMタイプ用またはハードディスク用のファイルシステムをそのまま適用するためには、同一アドレスに対する書き込み機能、即ちデータ書換ができることが必要になる。もちろんライトワンスメディアはデータ書換ができないことがその特徴の1つであり、従って、そもそも上記のように書換可能な記録媒体に用いられているファイルシステムをそのまま利用することはできない。

【0009】

この欠点を補うため、上記特許文献2、3のように、ディスク上に交替領域のあるライトワンスメディアにおいて、交替情報および交替領域を利用したデータのオーバーライト機能を実現する技術が提案されている。

これら技術が導入されることにより、RAMタイプ用やROMタイプに用いられているファイルシステムを機能制限や機能追加を必要とせずに使用することが可能となり、アプリケーション側からはメディアに依る記録方式の違いを意識する必要は無くなる。

但し、ライトワンスメディアに対して書換を可能とするこれらの技術は全てディスク上に交替領域を設定することが必要不可欠なものである。そして交替領域の適切な大きさというものはアプリケーションや装置とメディアとの相性などが要因となり一様に決めることは出来ない。

このため、予め（フォーマット時等に）なるべく多めに交替領域を確保せざるをえない結果となり、ユーザデータ領域の効率的な使用方法に影響を与えていた。

【課題を解決するための手段】

【0010】

そこで本発明は、ライトワンスタイプの記録媒体において、交替情報を管理する管理領域を持つが、固定の交替領域を設定しないものとし、その場合に欠陥交替およびデータ書換を実現する手法を提供する。

更には、ライトワンスタイプの記録媒体において、交替情報を管理する管理領域を持ち、また固定の交替領域を設定した場合においても、欠陥交替およびデータ書換を実現しながら、交替領域設定による非効率性を回避する手法を提供する。

【0011】

本発明の記録方法は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられる記録媒体に対する記録方法である。そして、上記ライトワンス記録領域内に固定の交替領域を設定しないとともに、上記ライトワンス記録領域上でのデータ書込要求に係るアドレスがデータ記録済であった場合は、該アドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記主データ領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に上記データ書込要求に係るデータ書込を実行し、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新する。

さらに、上記ライトワンス記録領域上の欠陥領域についても、上記主データ領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新する。

また上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれると共に、上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域は、上記連続記録範囲情報を用いて選択する。特に上記連続記録範囲情

報における追記ポイント情報を用いて選択する。例えば、交替先領域は、上記交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲の追記ポイント情報、或いは、1又は複数の上記連続記録範囲の各追記ポイント情報のうちで、最大アドレスとなる追記ポイント情報、或いは、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲以外の上記連続記録範囲の追記ポイント情報、に基づいて選択する。

また上記主データ領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域を設定する。

【0012】

本発明の記録装置は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられる記録媒体に対する記録装置として、データ書込を行う書込手段と、上記主データ領域へのデータの書込要求の際に、該書込要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する確認手段と、上記交替管理情報の更新が可能であるか否かを判別する判別手段と、上記確認手段によって、上記書込要求に係るアドレスがデータ未記録と確認された場合は、上記書込手段により上記書込要求に係るアドレスにデータ書込を実行させ、一方、上記確認手段によって上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、さらに上記判別手段により交替管理情報の更新が可能と判別された場合は、上記書込要求のアドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記主データ領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に、上記書込手段による上記書込要求に係るデータ書込を実行させるとともに、上記交替管理情報の更新処理を行う制御手段とを備える。

また上記制御手段は、さらに、上記ライトワンス記録領域上の欠陥領域についても、上記主データ領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新する。

また上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれると共に、上記制御手段は、上記交替処理における上記主データ領域内での交替先領域を、上記連続記録範囲情報を用いて選択する。特に上記連続記録範囲情報における追記ポイント情報を用いて選択する。例えば交替先領域を、上記交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲の追記ポイント情報、或いは、1又は複数の上記連続記録範囲の各追記ポイント情報のうちで、最大アドレスとなる追記ポイント情報、或いは、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲以外の上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択する。

また上記制御手段は、上記主データ領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域を設定する。

【0013】

以上の記録方法、記録装置は、ライトワンスタイプの記録媒体において、交替情報を管理する管理領域を持つが、固定の交替領域を設定しない場合のものであるが、本発明は更に固定の交替領域を設定する場合として、次の記録方法、記録装置を提供する。

本発明の記録方法は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられる記録媒体に対して、上記ライトワンス記録領域内に交替領域を設定する。そして、上記ライトワンス記録領域上でのデータ書込要求に係るアドレスがデータ記録済であって、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在する場合は、上記アドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記交替領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に上記データ書込要求に係るデータ書込を実行し、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新する。

一方、上記ライトワンス記録領域上でのデータ書込要求に係るアドレスがデータ記録済であって、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在しない場合は、上記アドレス

に係る領域を交替元領域とし、また上記主データ領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に上記データ書込要求に係るデータ書込を実行し、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新する。

また、さらに、上記ライトワンス記録領域上の欠陥領域についても、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在する場合は、上記交替領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新し、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在しない場合は、上記主データ領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新する。

また上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれると共に、上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、上記連続記録範囲情報を用いて選択する。

上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、上記連続記録範囲情報における追記ポイント情報を用いて選択する。例えば交替先領域を、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲の追記ポイント情報、或いは、1又は複数の上記連続記録範囲の各追記ポイント情報のうちで最大アドレスとなる追記ポイント情報、或いは、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲以外の上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択する。

また上記交替領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域を設定する。

【0014】

本発明の記録装置は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域と、交替領域とが設けられる記録媒体に対する記録装置として、データ書込を行う書込手段と、上記主データ領域へのデータの書込要求の際に、該書込要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する確認手段と、上記交替管理情報の更新が可能であるか否かを判別し、また上記交替領域に、交替処理に使用できる領域が存在するか否かを判別する判別手段と、制御手段とを備える。

該制御手段は、上記確認手段によって、上記書込要求に係るアドレスがデータ未記録と確認された場合は、上記書込手段により上記書込要求に係るアドレスにデータ書込を実行させる。一方、上記確認手段によって上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、かつ上記判別手段によって交替管理情報の更新が可能で、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在すると判別された場合は、上記書込要求のアドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記交替領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に、上記書込手段による上記書込要求に係るデータ書込を実行させるとともに、上記交替管理情報の更新処理を行う。さらに、上記確認手段によって上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、かつ上記判別手段によって交替管理情報の更新が可能で、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在しないと判別された場合は、上記書込要求のアドレスに係る領域を交替元領域とし、また上記主データ領域内で選択した領域を交替先領域とする交替処理を行って、上記交替先領域に、上記書込手段による上記書込要求に係るデータ書込を実行させるとともに、上記交替管理情報の更新処理を行う。

また上記制御手段は、さらに、上記ライトワンス記録領域上の欠陥領域についても、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在する場合は、上記交替領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新し、上記交替領域に交替処理に使用できる領域が存在しない場合は、上記主データ領域内で選択した交替先領域に交替処理させ、該交替処理を示す情報を含むように上記交替管理情報を更新する。

また、上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範

囲に関する連続記録範囲情報が含まれると共に、上記制御手段は、上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、上記連続記録範囲情報を用いて選択する。特に、上記制御手段は、上記交替処理において、上記主データ領域内で交替先領域を選択する場合は、その交替先領域を、上記連続記録範囲情報における追記ポイント情報を用いて選択する。例えば、交替先領域を、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲の追記ポイント情報、或いは、1又は複数の上記連続記録範囲の各追記ポイント情報のうちで、最大アドレスとなる追記ポイント情報、或いは、当該交替処理にかかる上記交替元領域を含む上記連続記録範囲以外の上記連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択する。

また上記制御手段は、上記交替領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域を設定する。

【0015】

本発明はさらに、以上のような、交替領域を設けない場合の記録方法、記録装置、及び交替領域を設ける場合の記録方法、記録装置に対応する再生方法、再生装置を提供する。

本発明の再生方法は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられ、また上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれる記録媒体に対する再生方法として、上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、上記連続記録範囲情報を参照して、該読出要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認し、データ記録済であれば、上記読出要求に係るアドレスが、上記交替管理情報で交替元領域として管理されているアドレスであるか否かを確認し、上記読出要求に係るアドレスが、上記交替元領域として管理されているアドレスでなければ、上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を行い、上記読出要求に係るアドレスが、上記交替元領域として管理されているアドレスであれば、上記交替管理情報で管理されている交替先領域からデータ読出を行う。

【0016】

本発明の再生装置は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられ、また上記交替管理情報には、上記主データ領域内に記録される主データの連続記録範囲に関する連続記録範囲情報が含まれる記録媒体に対する再生装置として、データ読出を行う読出手段と、上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、上記連続記録範囲情報を参照して、該読出要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する第1の確認手段と、上記読出要求に係るアドレスが、上記交替管理情報で交替元領域として管理されているアドレスであるか否かを確認する第2の確認手段と、上記第1、第2の確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスが、データ記録済であり、かつ上記交替元領域として管理されているアドレスではないと確認されたら、上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を行い、一方、少なくとも上記第2の確認手段によって上記読出要求に係るアドレスが、上記交替元領域として管理されているアドレスであると確認されたら、上記交替管理情報で管理されている交替先領域からデータ読出を行うように上記読出手段を制御する制御手段とを備える。

【0017】

本発明の記録媒体は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域とが設けられ、交替処理に用いる特定領域が形成されない記録媒体である。

また上記主データ領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域が設けられる。

【0018】

また本発明の記録媒体は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、主データの記録再生を行う主データ領域と、上記ライトワンス記録領域での交替処理を管理する交替管理情報を追加記録していくことで更新可能とする交替管理情報領域と、交替領域とが設けられる。そして上記交替領域と、上記主データ領域とが、上記交替処理のための領域として用いられる。

また上記交替領域内に、上記交替管理情報を追加記録していくこと可能な追加的な交替管理情報領域が設けられる。

【0019】

以上の本発明において、ライトワンス型のディスク等の記録媒体で、交替情報を管理する管理領域を持つが、固定の交替領域を設定しない場合において、欠陥交替およびデータ書換を実現するため、次のような手法をとる。

- ・データ書き換え時の交替情報は、既に存在するディフェクト交替の管理情報のフォーマットと類似させ、さらに両方の交替管理情報は交替管理情報内に混在させる。
- ・欠陥交替およびデータ書き換え用の交替先としては、記録媒体上の主データ領域（ユーザデータ領域）内で選択した箇所、例えば或る連続記録範囲（トラック）の追記ポイントなどとする。
- ・記録／再生装置が記録媒体上のアドレスについて記録済／未記録を判断するために、追記方式で使用するトラック情報（連続記録範囲情報）を用いる。つまり、記録方式としてCDやDVDで一般的に用いられている追記方式（パケットライト、インクリメンタルレコーディング）を用いることを前提にし、追記方式のときに記録／再生装置が記録媒体の状態を管理するためのトラック情報（連続記録範囲情報）を、記録済／未記録の判断に用いる。一般にトラック情報（連続記録範囲情報）はそのトラック（連続記録範囲：シーケンシャルレコーディングレンジ）の開始アドレス、終了アドレスおよび追記ポイントの情報しか持たないが、このような記録方式の場合、開始アドレスから追記ポイントの前までは記録済み、追記ポイントから終了アドレスまでは未記録状態であるため、トラック情報から記録媒体上の記録済／未記録のマッピングが可能となり、記録／再生装置は対象アドレスの記録済／未記録の判断が可能となる。

【0020】

また本発明において、ライトワンス型のディスク等の記録媒体で、交替情報を管理する管理領域を持ち、また固定の交替領域を設定する場合において、欠陥交替およびデータ書換を実現するため、次のような手法をとる。

- ・データ書き換え時の交替情報は、既に存在するディフェクト交替の管理情報のフォーマットと類似させ、さらに両方の交替管理情報は交替管理情報内に混在させる（上記の交替領域を設けない場合と同様）。
- ・欠陥交替およびデータ書き換え用の交替先としては、交替領域を用いていくが、その交替領域において交替処理のための領域が存在しなくなった（交替領域が使い切られた）場合、記録媒体上の主データ領域（ユーザデータ領域）内で選択した箇所、例えば或る連続記録範囲（トラック）の追記ポイントなどを交替先として用いる。
- ・記録／再生装置が記録媒体上のアドレスについて記録済／未記録を判断するために、追記方式で使用するトラック情報（連続記録範囲情報）を用いる（上記の交替領域を設けない場合と同様）。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、ライトワンスタイプの記録媒体において、交替情報を管理する管理領域を持つが、固定の交替領域を設定しないものである場合に欠陥交替およびデータ書換を可能とする。即ち、主データ領域内で追記ポイント等、選択した領域を交替先領域として用いること、また書込要求等の対象のアドレスについて連続記録範囲情報によって記録済／未記録を判断できるようにすること、さらに欠陥交替およびデータ書換のための交替管理情報を統合して混在させるようにすることで、固定の交替領域を設けなくとも、欠陥交替およびデータ書換を可能とする。

これにより、以下の効果が得られる。

【0022】

まず、アプリケーションなどによって適切な交替領域の大きさを前もって試算する必要が無くなる。また固定の交替領域もあらかじめ確保しないですむため、主データ領域（ユーザデータ領域）を効率的に利用することができるようになる。

また、一般的なファイルシステムを用いて記録を行っている場合で、ファイルを記録してファイルの管理情報を書き換えることを考えた場合、交替領域に交替するよりもピックアップのシーク距離が短くなる、あるいはファイルの管理情報をデータに連続して記録できるため、記録時のパフォーマンスが向上する。特に交替先が最後方の追記ポイント（複数の追記ポイントのうちアドレス値が最大となる追記ポイント）の場合に有効である。

また記録時にディフェクトが発生して交替した領域を読み出す場合、ピックアップのシーク距離が短くなるため再生時のパフォーマンスが向上する。この場合、交替先が同一の連続記録範囲（トラック）内の追記ポイントの場合に有効と考えられる。

また、交替先を、その交替処理にかかる交替元領域を含む連続記録範囲以外の連続記録範囲の追記ポイント情報に基づいて選択するようにすれば、アプリケーションの都合によって連続的に書換が発生し、交替管理情報がむやみに追加更新されてしまうといった不都合も発生しない。

また交替領域が無いライトワンス記録媒体において、通常のライトワンス記録媒体やRAMタイプ、ROMタイプの記録媒体との記録および再生に関する互換性を確保したまま、データの書き換え機能が実現できる。そのため、ハードウェアや物理フォーマットの変更を必要とせずに例えば一般に使用されるROMタイプやRAMタイプ用のファイルシステムを1回書き込み型の記録媒体でも使用することができるようになる。

【0023】

また本発明によれば、ライトワンスタイプの記録媒体において、交替情報を管理する管理領域を持ち、固定の交替領域を設定した場合に、交替領域の残り容量が不足した場合でも欠陥交替およびデータ書換を行うこと可能とできる。

そして交替領域が使い切られて無くなった場合にも、主データ領域を用いた交替処理が可能となるため、アプリケーションなどによって適切な交替領域の大きさを前もって試算する必要が無くなる。

また交替領域を、書き換えを見越して必要以上に大きく確保する必要もなくなることで、主データ領域を効率的に利用することができる。

また主データ領域を用いて交替処理を行った場合や、その場合に追記ポイントに基づいて交替先領域を選択することなどにより、上記の交替領域を設けない場合において述べた効果と同様のパフォーマンス向上効果を得ることができる。

もちろんこの場合も、通常のライトワンス記録媒体やRAMタイプ、ROMタイプの記録媒体との記録および再生に関する互換性を確保したまま、データの書き換え機能が実現できるため、ハードウェアや物理フォーマットの変更を必要とせずに例えば一般に使用されるROMタイプやRAMタイプ用のファイルシステムを1回書き込み型の記録媒体でも使用できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態としての光ディスク、及びその光ディスクに対する記録装置、再生装置となるディスクドライブ装置について説明していく。説明は次の順序で行う。

1. ディスク構造。
2. DMA。
3. TDMA。
 - 3-1 TDMA構造及びTDMSアップデートユニット。
 - 3-2 TDDS。
 - 3-3 TDFL。

- 3-4 SRR及びSRR I。
 - 3-5 交替領域を設けたフォーマットの交替処理。
 - 3-6 交替領域を設けないフォーマットでのTDMA及びATDMA。
 - 4. ディスクドライブ装置の構成。
 - 5. 交替領域を設けない場合の記録再生処理。
 - 5-1 データ書込処理(例1)。
 - 5-2 データ書込処理(例2)。
 - 5-3 データ読出処理。
 - 5-4 ATDMAチェック処理。
 - 6. 交替領域を設ける場合の記録再生処理。
 - 6-1 データ書込処理(例1)。
 - 6-2 データ書込処理(例2)。
 - 6-3 データ読出処理。
 - 7. 実施の形態の効果。
- 【0025】
1. ディスク構造。

まず実施の形態の光ディスクについて説明する。この光ディスクは、いわゆるブルーレイディスクと呼ばれる高密度光ディスク方式の範疇におけるライトワンス型ディスクとして実施可能である。

本実施の形態の高密度光ディスクの物理パラメータの一例について説明する。

本例の光ディスクは、ディスクサイズとしては、直径が120mm、ディスク厚は1.2mmとなる。即ちこれらの点では外形的に見ればCD(Compact Disc)方式のディスクや、DVD(Digital Versatile Disc)方式のディスクと同様となる。

そして記録/再生のためのレーザとして、いわゆる青色レーザが用いられ、また光学系が高NA(例えばNA=0.85)とされること、さらには狭トラックピッチ(例えばトラックピッチ=0.32 μ m)、高線密度(例えば記録線密度0.12 μ m)を実現することなどで、直径12cmのディスクにおいて、ユーザーデータ容量として23G~25Gバイト程度を実現している。

また、記録層が2層とされたいわゆる2層ディスクも開発されており、2層ディスクの場合、ユーザーデータ容量は50Gバイト程度となる。

【0026】

図1は、ディスク全体のレイアウト(領域構成)を示す。

なお本例のシステムでは、フォーマット処理により図1(a)のレイアウトと図1(b)のレイアウトを選択的に実現できるものである。

いずれの場合も、ディスク上の領域としては、内周側からリードインゾーン、データゾーン、リードアウトゾーンが配される。

また、記録・再生に関する領域構成としてみれば、リードインゾーンのうちの最内周側のプリレコーデッド情報領域PICが再生専用領域とされ、リードインゾーンの管理領域からリードアウトゾーンまでが、1回記録可能なライトワンス領域とされる。

【0027】

再生専用領域及びライトワンス領域には、ウォブリンググループ(蛇行された溝)による記録トラックがスパイラル状に形成されている。グループはレーザスポットによるトレースの際のトラッキングのガイドとされ、かつこのグループが記録トラックとされてデータの記録再生が行われる。

なお本例では、グループにデータ記録が行われる光ディスクを想定しているが、本発明はこのようなグループ記録の光ディスクに限らず、グループとグループの間のランドにデータを記録するランド記録方式の光ディスクに適用してもよいし、また、グループ及びランドにデータを記録するランドグループ記録方式の光ディスクにも適用することも可能である。

【0028】

また記録トラックとされるグループは、ウォブル信号に応じた蛇行形状となっている。そのため、光ディスクに対するディスクドライブ装置では、グループに照射したレーザスポットの反射光からそのグループの両エッジ位置を検出し、レーザスポットを記録トラックに沿って移動させていった際におけるその両エッジ位置のディスク半径方向に対する変動成分を抽出することにより、ウォブル信号を再生することができる。

このウォブル信号には、その記録位置における記録トラックのアドレス情報（物理アドレスやその他の付加情報等）が変調されている。そのため、ディスクドライブ装置では、このウォブル信号からアドレス情報等を復調することによって、データの記録や再生の際のアドレス制御等を行うことができる。

【0029】

図1に示すリードインゾーンは、例えば半径24mmより内側の領域となる。

そしてリードインゾーン内における半径22.2～23.1mmがプリレコーデッド情報領域PICとされる。

プリレコーデッド情報領域PICには、あらかじめ、記録再生パワー条件等のディスク情報や、ディスク上の領域情報、コピープロテクションにつかう情報等を、グループのウォブリングによって再生専用情報として記録してある。なお、エンボスビット等によりこれらの情報を記録してもよい。

なお図示していないが、プリレコーデッド情報領域PICよりさらに内周側にBCA（Burst Cutting Area）が設けられる場合もある。BCAはディスク記録媒体固有のユニークIDを、記録層を焼き切る記録方式で記録したものである。つまり記録マークを同心円状に並べるように形成していくことで、バーコード状の記録データを形成する。

【0030】

リードインゾーンにおいて、例えば半径23.1～24mmの範囲が管理/制御情報領域とされる。

管理/制御情報領域にはコントロールデータエリア、DMA（Disc Management Area）、TDMA（Temporary Disc Management Area）、テストライトエリア（OPC）、バッファエリアなどを有する所定の領域フォーマットが設定される。

管理/制御情報領域における上記コントロールデータエリアには、次のような管理/制御情報が記録される。

すなわち、ディスクタイプ、ディスクサイズ、ディスクバージョン、層構造、チャンネルビット長、BCA情報、転送レート、データゾーン位置情報、記録線速度、記録/再生レーザパワー情報などが記録される。

また同じく、管理/制御情報領域内に設けられるテストライトエリア（OPC）は、記録/再生時のレーザパワー等、データ記録再生条件を設定する際の試し書きなどに使われる。即ち記録再生条件調整のための領域である。

【0031】

管理/制御情報領域内には、DMAが設けられるが、通常、ディスクシステムの分野ではDMAは「Defect Management Area」と呼ばれ、欠陥管理のための交替管理情報が記録される。しかしながら本例のディスクでは、DMAは欠陥箇所の交替管理のみではなく、このライトワンス型ディスクにおいてデータ書換を実現するための管理/制御情報が記録される。このためDMAは「Disc Management Area」としての機能を有する。

また、交替処理を利用してデータ書換を可能にするためには、データ書換に応じてDMAの内容も更新されていかなければならない。このためTDMAが設けられる。

交替管理情報はTDMAに追加記録されて更新されていく。DMAには、最終的にTDMAに記録された最後（最新）の交替管理情報が記録される。

DMA及びTDMAについては後に詳述する。

【0032】

リードインゾーンより外周側の例えば半径24.0～58.0mmがデータゾーンとされる。データゾーンは、実際にユーザーデータが記録再生される領域である。データゾー

ンの開始アドレスADdts、終了アドレスADdteは、上述したコントロールデータエリアのデータゾーン位置情報において示される。

【0033】

図1(a)は、データゾーンに交替領域(スペアエリア)が形成されるフォーマットを示している。この場合、データゾーンにおいては、その最内周側にISA(Inner Spare Area)が、また最外周側にOSA(Outer Spare Area)が設けられる。このISA、OSAが、欠陥による交替処理やデータ書換(上書)のための交替処理に用いる交替領域とされる。

ISAはデータゾーンの開始位置から所定数のクラスタサイズ(1クラスタ=65536バイト)で形成される。

OSAはデータゾーンの終了位置から内周側へ所定数のクラスタサイズで形成される。ISA、OSAのサイズは上記DMAに記述される。

そしてデータゾーンにおいてISAとOSAにはさまれた区間がユーザーデータ領域とされる。このユーザーデータ領域が通常にユーザーデータの記録再生に用いられる通常記録再生領域である。

ユーザーデータ領域の位置、即ち開始アドレスADus、終了アドレスADueは、上記DMAに記述される。

【0034】

一方、図1(b)は、データゾーンに交替領域(スペアエリア)が設けられないフォーマットである。この場合、データゾーンは、そのほぼ全域がユーザーデータ領域として用いられる。但し、データゾーンの終端側に、ATDMA(Additional TDMA)を形成することができる。(なお、図1(a)の場合にはOSA内にATDMAを形成する場合がある)。

ATDMAは、管理/制御情報領域内のTDMAに対して追加的に設けられるもので、TDMAが交替管理情報の更新のために使い切られた場合に、続く交替管理情報の更新に使用できる領域である。

この図1(b)のフォーマットの場合、ISA、OSAは設けられないため、ISA、OSAのサイズは上記DMAにおいてゼロと記述される。

ユーザーデータ領域の位置、即ち開始アドレスADusは、データゾーンの開始アドレスADdtsとなる。ユーザーデータ領域の終了アドレスADueは、ATDMAが設けられなければデータゾーンの終了アドレスADdteとなり、ATDMAが設けられれば、ATDMAの直前のアドレスとなる。

【0035】

図1(a)(b)いずれの場合も、データゾーンより外周側、例えば半径58.0~58.5mmはリードアウトゾーンとされる。リードアウトゾーンは、管理/制御情報領域とされ、コントロールデータエリア、DMA、バッファエリア等が、所定のフォーマットで形成される。コントロールデータエリアには、例えばリードインゾーンにおけるコントロールデータエリアと同様に各種の管理/制御情報が記録される。DMAは、リードインゾーンにおけるDMAと同様にISA、OSAの管理情報が記録される領域として用意される。

【0036】

図2には、管理/制御情報領域の構造例を示している。

図示するようにリードインゾーンには、未定義区間(リザーブ)を除いて、DMA2、OPC(テストライトエリア)、TDMA、DMA1の各エリアが形成される。またリードアウトゾーンには、未定義区間(リザーブ)を除いて、DMA3、DMA4の各エリアが形成される。

なお、上述したコントロールデータエリアは示していないが、例えば実際にはコントロールデータエリアの一部がDMAとなること、及びDMAに関する構造が本発明の要点となることから、図示を省略した。

【0037】

このようにリードインゾーン、リードアウトゾーンにおいて4つのDMAが設けられる。各DMA1～DMA4は、同一の交替管理情報が記録される。

但し、TDMAが設けられており、当初はTDMAを用いて交替管理情報が記録され、またデータ書換や欠陥による交替処理が発生することに応じて、交替管理情報がTDMA（さらにはATDMA）に追加記録されていく形で更新されていく。

従って、例えばディスクをファイナライズするまでは、DMAは使用されず、TDMA（ATDMA）において交替管理が行われる。ディスクをファイナライズすると、その時点においてTDMA（又はATDMA）に記録されている最新の交替管理情報が、DMAに記録され、DMAによる交替管理が可能となる。

【0038】

2. DMA。

リードインゾーン、リードアウトゾーンに記録されるDMAの構造を図3に示す。

ここではDMAのサイズは32クラスタとする例を示す。但しDMAサイズは32クラスタに限定されるものではない。

なお、1クラスタは65536バイトであり、これはデータ記録の最小単位である。また、2048バイトがセクタ（又はデータフレーム）と呼ばれる単位となり、従って1クラスタは32セクタ（又は32データフレーム）となる。ユーザーデータのサイズで考えれば、セクタとデータフレームは同一であるが、セクタは物理的なデータ単位、データフレームは論理的なデータ単位である。

アドレスはセクタ単位で割り当てられる。物理セクタアドレスをPSN（Physical Sector Number）、論理セクタアドレスをLSN（Logical Sector Number）と呼ぶ。

図3では、32クラスタの各クラスタを、クラスタ番号1～32としてDMAにおける各内容のデータ位置を示している。また各内容のサイズをクラスタ数として示している。

【0039】

DMAにおいて、クラスタ番号1～4の4クラスタの区間にはDDS（Disc Definition Structure）としてディスクの詳細情報が記録される。

このDDSの内容は図4で述べるが、DDSは1クラスタのサイズとされ、当該4クラスタの区間において4回繰り返し記録される。

【0040】

クラスタナンバ5～8の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDFLの1番目の記録領域（DFL#1）となる。ディフェクトリストDFLは4クラスタサイズのデータとなり、その中に、個々の交替アドレス情報（後述するDOWエントリ、DFLエントリ）をリストアップした構成となる。

クラスタナンバ9～12の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDFLの2番目の記録領域（DFL#2）となる。

さらに、4クラスタづつ3番目以降のディフェクトリストDFL#3～DFL#6の記録領域が用意され、クラスタナンバ29～32の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDFLの7番目の記録領域（DFL#7）となる。

つまり、32クラスタのDMAには、ディフェクトリストDFL#1～DFL#7の7個の記録領域が用意される。

本例のように1回書き込み可能なライトワンス型光ディスクの場合、このDMAの内容を記録するためには、ファイナライズという処理を行う必要がある。その場合、DMAに書き込む7つのディフェクトリストDFL#1～DFL#7は互換性を考慮して全て同じ内容とされる。

ディフェクトリストDFLの構造は、後述するTDMAにおけるTDFL（テンポラリDFL）とはほぼ同様となるため説明を省略する。

【0041】

上記図3のDMAの先頭に記録されるDDSの内容を図4に示す。

上記のようにDDSは1クラスタ（＝65536バイト）のサイズとされる。

図4においてバイト位置は、65536バイトであるDDSの先頭バイトをバイト0として示している。バイト数は各データ内容のバイト数を示す。

【0042】

バイト位置0～1の2バイトには、DDSのクラスであることを認識するための、DDS識別子(DDS Identifier) = 「DS」が記録される。

バイト位置2の1バイトに、DDS型式番号(フォーマットのバージョン)が示される。

バイト位置4～7の4バイトには、DDSの更新回数(DDS Update Count)が記録される。なお、本例ではDMA自体はファイナライズ時に交替管理情報が書き込まれるものであって更新されるものではなく、交替管理情報はTDMAにおいて行われる。従って、最終的にファイナライズされる際に、TDMAにおいて行われたDDS(TDDS: テンポラリDDS)の更新回数が、当該バイト位置に記録されるものとなる。

【0043】

バイト位置16～19の4バイトには、DMA内のドライブエリアの先頭物理セクタアドレスが記録される。

バイト位置24～27の4バイトには、DMA内のディフェクトリストDFLの先頭物理セクタアドレスが記録される。

バイト位置32～35の4バイトは、データゾーンにおけるユーザーデータ領域の先頭位置(図1のADus)、つまりLSN(Logical Sector Number: 論理セクタアドレス) "0" の位置を、PSN(Physical Sector Number: 物理セクタアドレス)によって示している。

バイト位置36～39の4バイトは、データゾーンにおけるユーザーデータエリアの終了位置(図1のADue)をLSN(論理セクタアドレス)によって示している。

バイト位置40～43の4バイトには、データゾーンにおけるISAのサイズが示される。図1(b)のフォーマットの場合、ISAサイズは「0」とされる。

バイト位置44～47の4バイトには、データゾーンにおけるOSAのサイズが示される。図1(b)のフォーマットの場合、OSAサイズは「0」とされる。

バイト位置48～51の4バイトには、データゾーンにおけるISA(2層ディスクにおける第2レイヤのISA)のサイズが示される。

バイト位置52の1バイトには、ISA、OSAを使用してデータ書換が可能であるか否かを示す交替領域使用可能フラグ(Spare Area Full Flag)が示される。交替領域使用可能フラグは、ISA又はOSAが全て使用された際に、それを示すものとされる。

バイト位置54の1バイトには、ディスクサーティフィケーションフラグ(Disc Certification Flag)が示され、ディスクの認証のステータスを表す。

バイト位置56～59の4バイトには、ラストベリファイドアドレスポインタ(Last Verified Address Pointer)として、ベリファイ済みの最終アドレスが示される。

これら以外のバイト位置はリザーブ(未定義)とされ、全て00hとされる。

【0044】

DMAにおいては、以上のようなデータ構造で、交替管理情報が記録される。但し、上述したように、DMAにこれらの情報が記録されるのはディスクをファイナライズした際であり、そのときは、TDMAにおける最新の交替管理情報が反映されるものとなる。

欠陥管理やデータ書換のための交替処理及びそれに応じた交替管理情報の更新は、次に説明するTDMAにおいて行われることになる。

【0045】

3. TDMA.

3-1 TDMA構造及びTDMSアップデートユニット.

続いて、図1、図2に示したように管理/制御情報領域に設けられるTDMAについて説明する。TDMA(テンポラリDMA)は、DMAと同じく交替管理情報を記録する領域とされるが、データ書換や欠陥の検出に応じた交替処理が発生することに応じて交替管

理情報が追加記録されることで更新されていく。

【0046】

図5にTDMAの構造を示す。図5(a)(b)に示すように管理/制御情報領域内に設けられるTDMAのサイズは、例えば2048クラスタとされる。

図5(c)に2048クラスタを用いたTDMA構造を示す。但し、この図5(c)の構造は、図1(a)のように交替領域(ISA、OSA)が設けられるフォーマットの場合である。図1(b)のフォーマットの場合のTDMA構造は図16で後述する。

【0047】

TDMAの先頭から2つのクラスタCL0、CL1は、TDMAインジケータとしての機能を持つ。

クラスタCL1はATDMAインジケータとされ、ここにはATDMA(Additional TDMA)に初めて情報が記録されたときに最新のTDDS(Temporary Disc Definition Structure: 後述)を含むストラクチャを記録する。

クラスタCL0はDMAインジケータとされ、ここにはDMAが記録されたときに図3に添った形で必要な情報を、最新のTDMS(Temporary Disc Management Structure: 後述)から取得して記録する。

クラスタCL1が記録済みの場合、最新のTDMSはATDMAから取得出来ることを表すものとなる。またクラスタCL0が記録済みの場合、そのディスクはファイナライズされて書き込み禁止状態になっており、最新のディスク情報はDMAから取得出来ることを表している。

【0048】

TDMAのクラスタCL2~CL2047までは、ディスク情報や交替管理情報の更新に用いられる。

クラスタCL2以降に記録されるディスク情報および交替管理情報を構成するストラクチャをTDMS(Temporary Disc Management Structure)と呼ぶ。

TDMSは、1~Nクラスタの可変サイズとされるTDMSアップデートユニット単位で追加記録されていく。シーケンシャルレコーディングモードでは上記Nは「4」とされる。また2層ディスクの場合は上記Nは「8」とされる。

例えば図5(d)は、最初にクラスタCL2に1クラスタのTDMSアップデートユニットが記録され、次にクラスタCL2に1クラスタのTDMSアップデートユニットが記録され、さらにクラスタCL3に2クラスタのTDMSアップデートユニットが記録された状態を示している。

TDMSは、ディスク情報や交替管理情報の更新が必要となることに応じて、このようにTDMSアップデートユニット単位で、連続するクラスタに逐次記録されていく。TDMSアップデートユニットの記録の際には、その時点で最後の記録済みクラスタの後ろから間を空けずに最新のTDMSアップデートユニットを記録していく。

【0049】

本例のライトワンス型ディスクに対して記録モードがシーケンシャル記録モード(Sequential Recording Mode)とされる場合、TDMSを構成する要素は、TDDS(Temporary Disc Definition Structure)、TDFL(Temporary Defect List)、SRR I(Sequential Recording Range Information)の3つであり、これら要素は必ず同じTDMA内に記録されている。

それぞれ詳しく後述するが、TDDSは、主にTDMSの管理のための情報が含まれる。TDFLは、実際の交替情報(DOWエントリ、DFLエントリ)が含まれる。SRR Iは、ユーザデータ領域に記録されるSRR(Sequential Recording Range: 連続記録範囲)の管理情報である。ここでいう連続記録範囲とは、例えばCD、DVD等と言う「トラック」に相当するものである。

【0050】

図6(a)(b)(c)にTDMSアップデートユニットの構成を示す。

全てのTDMSアップデートユニットは1セクタのサイズのTDDSを含むものとされ

る。そしてTDDSはTDMSアップデートユニットを構成するクラスタの最後のセクタ（データフレーム）に配置される。

またTDMSアップデートユニットにTDFLを含む場合、TDFLはTDMSアップデートユニットの先頭からの必要数のセクタ（データフレーム）に配置される。

またTDMSアップデートユニットにSRR Iを含む場合、SRR IはTDMSアップデートユニットの終端側、即ちTDDSの直前の必要数のセクタ（データフレーム）に配置される。

図6（a）は、SRR IとTDDSを含むTDMSアップデートユニットの例である。TDMSアップデートユニットは例えば1クラスタとされ、最終セクタ（データフレーム31）にTDDSが配置される。そしてSRR IのサイズがMセクタであるとする、TDDSの直前となるMセクタ（データフレーム（31-M）からデータフレーム30まで）にSRR Iが配置される。

この場合TDFLは記録されないため、データフレーム0からデータフレーム（30-M）まではゼロデータ（00h）とされる。

図6（b）は、TDFLとTDDSを含むTDMSアップデートユニットの例である。TDMSアップデートユニットは例えばKクラスタとされ、最終セクタ（クラスタKのデータフレーム31）にTDDSが配置される。そしてTDFLのサイズがNセクタであるとする、先頭からNセクタ（クラスタ0のデータフレーム0からクラスタKのデータフレーム（x-1）までにTDFLが配置される。なお、 $x = \text{mod}(N/32) - 1$ である。

この場合SRR Iは記録されないため、クラスタKのデータフレームxからデータフレーム30まではゼロデータ（00h）とされる。

図6（c）は、TDFL、SRR I、TDDSを含むTDMSアップデートユニットの例である。TDMSアップデートユニットは例えばKクラスタとされ、最終セクタ（クラスタKのデータフレーム31）にTDDSが配置される。そしてTDFLのサイズがNセクタであるとする、先頭からNセクタ（クラスタ0のデータフレーム0からクラスタ（K-1）のデータフレーム（x-1）までにTDFLが配置される。

またTDDSの直前となるMセクタ（クラスタKのデータフレーム（31-M）からデータフレーム30まで）にSRR Iが配置される。

TDFLとSRR Iの間に図のように残り領域があれば、その領域はゼロデータ（00h）で埋められる。

なお、TDMSアップデートユニットを構成するクラスタ数は、TDFLやSRR Iのサイズによって異なるものとなることは言うまでもない。

【0051】

図7は、TDMSアップデートユニットが追加記録されていった様子を示している。例えば最初に2クラスタサイズのTDMSアップデートユニット#1が記録され、その後#2、#3・・・#x・・・#yと追加記録された場合である。

例えばTDFLの更新が必要な場合、或いはSRR Iの更新が必要な場合、さらにはTDFLとSRR Iの両方の更新が必要な場合に、上記図6（a）（b）（c）の内ですれか必要な形態のTDMSアップデートユニットの追加記録が行われる。例えばSRR Iの更新が必要であるがTDFLの更新は不要であるときは図6（a）の形態となる。

図7では、TDMSアップデートユニット#yが最新のTDMSアップデートユニットである。TDMSアップデートユニットには必ずTDDSが含まれることから、このTDMSアップデートユニット#yのTDDSが有効な最新のTDDSとなる。

そしてこの最新のTDDSによって、有効なSRR IやTDFLが示される。

この例のTDMSアップデートユニット#yは、SRR Iの更新のために記録されたものであり、従って最新のTDDSにより、TDMSアップデートユニット#yにおけるSRR Inを有効なSRR Iとして示している。

また、この時点でTDMSアップデートユニット#xでのTDFLmが有効なTDFLであれば、最新のTDDSにより、TDMSアップデートユニット#xにおけるTDFL

mが有効なTDFLとして示されることになる。

つまり、図5のTDMAにおいてクラスタCL2以降に随時追加記録されるTDMSは、その最新のTDMSアップデートユニットにおけるTDDSが有効なTDDSとされ、そのTDDSによって、最新のSRRI、TDFLが示されるものである。

【0052】

3-2 TDDS。

上記のようにTDMSアップデートユニットの最後のセクターとして記録されるTDDS (temporary disc definition structure) の構造を図8に示す。

TDDSは1セクタ(2048バイト)で構成される。そして図4で述べたDMAにおけるDDSと同様の内容を含む。なお、DDSは1クラスタ(65536バイト)であるが、図4で説明したようにDDSにおける実質的内容定義が行われているのはデータフレーム0のバイト位置59までである。つまり1クラスタの先頭セクタ(データフレーム)内に実質的内容が記録されている。このためTDDSが1セクタであっても、DDS内容主たる内容を包含できる。

【0053】

TDDSは上述のようにTDMSアップデートユニットの最終クラスタの最終セクタに記録されるため、TDDSは、図8に示すように、データフレーム31としてのバイト位置0~2047に記録される。

そしてTDDSは、バイト位置0~53まではDDSと同様の内容となる。つまり、ファイナライズによってDDSが記録される際には、最新のTDDSにおけるこれらの内容がDDSに反映されて記録される。

なお、DDSとTDDSのバイト位置53までにおいて、バイト位置4~7は図4を参照してわかるようにDDS更新回数とされるが、この情報は、TDDSにおいてはTDDSを作成した回数としての値となる。またTDDSにおいては、バイト位置24~27のディフェクトリストの開始PSNは、ディスクのクローズ処理(それ以上の追記を禁止するための処理)がされるまでは0の値を取る。

クローズ処理時にDMAに書き込まれるDDSには、ファイナライズ時点での最新のTDDSのバイト位置4~7の値がDDSのバイト位置4~7に書き込まれ、またバイト位置24~27のディフェクトリストの開始PSNが書き込まれる。

【0054】

TDDSのバイト位置1024以降には、DDSには無い情報が記録される。なお図8では、バイト位置1024以降の内容について、一部省略し、本実施の形態で説明する動作に関連する内容のみを示している。

バイト位置1024の1バイトは、レコーディングモード(Recording Mode)とされディスクの記録モードが示される。

バイト位置1032から1035の4バイトには、ユーザーデータ領域でのデータ記録済の最終の物理セクタアドレスPSNが記録される。

バイト位置1040から1043の4バイトには、ATDMAのサイズが示される。

バイト位置1120から1023の4バイトには、TDFLの第1クラスタの先頭PSN (First PSN of 1st Cluster of DFL) が示される。

以降4バイトずつ、TDFLの第2~第8クラスタの先頭PSNが示される。

このTDFLの第1クラスタの先頭PSN~TDFLの第1クラスタの先頭PSNが、それぞれTDFLのポインタとされ、これらを用いて図7で示したように有効なTDFLを示すことが行われる。

バイト位置1184から1087の4バイトには、SRRIの先頭PSN (First PSN of SRRI) が示される。このSRRIの先頭PSNはSRRIのポインタとされ、これを用いて図7で示したように有効なSRRIを示すことが行われる。

【0055】

バイト位置1216から1219の4バイトには、ISAにおいて次に記録するアドレ

ス (Next available PSN of ISA) が示される。

またバイト位置1220から1223の4バイトには、OSAにおいて次に記録するアドレス (Next available PSN of OSA) が示される。

交替処理によりISA又はOSAが使用された時は、その次に書き込みを行うアドレスとして、これらの値が更新される。

バイト位置1920から2048はドライブIDとされる。

【0056】

3-3 TDFL。

次にTDFL (テンポラリDFL) の構成を述べる。上述のようにTDFLは、TDM Sアップデートユニットに含まれることで更新されていく。

図9においてクラスタナンバ/データフレームナンバはTDFL内のクラスタ番号と、2048バイトのセクタ単位を示す。データフレーム内のバイト位置 (Byte position in Data frame) は各データフレームでの内部のバイト位置を示す。

【0057】

TDFLの内容として、バイト位置0からの64バイトは、TDFLの管理情報を収めるTDFLヘッダ (Temporary Defect List Header) とされる。

このTDFLヘッダは、TDFLクラスタであることを認識する情報、バージョン、TDFLアップデート (TDFL記録更新) 回数、TDFLの情報ブロック (DOWエントリ/DFLエントリ) のエントリー数等の情報で構成される。

【0058】

バイト位置64以降は、複数の情報ブロックから構成されるテンポラリリストオブディフェクト (Temporary list of Defects) であり、一つ一つの情報ブロックの大きさは8バイトである。N個の情報ブロックが存在する場合、その大きさは $N \times 8$ バイトとなる。

8バイトによる1つの情報ブロックが、1つの交替情報であり、DOWエントリ又はDFLエントリとなる。

DFLエントリとDOWエントリは、実質的に同じ交替情報であるが、説明の便宜上、DFLエントリは欠陥領域の交替情報、DOW (Data Overwrite) エントリは、データ書換に用いる交替情報とする。

DFLエントリとDOWエントリについては、実質的に同様の処理 (交替処理) を示すものであるためテンポラリリストオブディフェクト内の情報ブロックとして混在してかまわないものとなっている。

テンポラリリストオブディフェクトは、DFLエントリとDOWエントリが複数集まって構成され、そのDFLエントリとDOWエントリを合わせた総数は、一層ディスクの場合、最大32759個とされる。

テンポラリリストオブディフェクトの直後は、8バイトでテンポラリディフェクトリスト終端 (Temporary Defect List Terminator) が記録され、テンポラリリストオブディフェクトが終了されることを示す。以降、そのクラスタの最後までは0で埋められる。

【0059】

個々の情報ブロックである8バイトのDOWエントリの構成を図10 (a) に示す。なお、DFLエントリとされる場合も同様のフォーマットである。

8バイト (=64ビット) のうち、ビットb63~b60の4ビットはステータス1とされる。

ビットb59~b32の28ビットは交替元アドレス (交替元クラスタの先頭PSN) とされる。

ビットb31~b28の4ビットはステータス2とされる。

ビットb27~b0の28ビットは交替先アドレス (交替先クラスタの先頭PSN) とされる。

【0060】

ステータス1, 2による意味を図10 (b) に示す。

ステータス1, 2が「0000」「0000」とされる場合は、そのDOWエントリ（又はDFLエントリ）は通常の交替情報となる。

即ちそのエントリに記録された交替元アドレスと交替先アドレスで、1つのクラスタの交替処理が示される。つまり、データ書換のための交替処理、又は欠陥検出に基づく交替処理がエントリされる。

交替先アドレスは、図1（a）のように交替領域が設定されたフォーマットの場合は、基本的にはISA又はOSA内のアドレスとなる。一方、図1（b）のように交替領域が設定されないフォーマットの場合は、交替先アドレスは、ユーザデータ領域内で選択されたアドレスとされる。

なお、後述するが図1（a）のように交替領域が形成される場合にも、ユーザデータ領域内の或る領域を用いて交替処理が行われることもあり、その場合は、交替先アドレスは、ユーザデータ領域内で選択されたアドレスとされる。

【0061】

ステータス1, 2が「0000」「0001」とされる場合は、そのエントリは、バーストブロック交替のスタートアドレスを示す。

またステータス1, 2が「0000」「0010」とされる場合は、そのエントリは、バーストブロック交替のエンドアドレスを示す。

バーストブロック交替とは、物理的に連続する複数クラスタをまとめて交替させる交替処理である。

即ちステータス1, 2が「0000」「0001」のエントリには、交替処理させる複数クラスタ範囲についての先頭クラスタの先頭PSNと、その交替先の複数クラスタ範囲の先頭クラスタの先頭PSNが記録される。

またステータス1, 2が「0000」「0010」のエントリには、交替処理させる複数クラスタ範囲についての最終クラスタの先頭PSNと、その交替先の複数クラスタ範囲の最終クラスタの先頭PSNが記録される。

この2つのエントリによって、連続した複数クラスタ範囲を一括した交替処理として管理することができる。つまり、物理的に連続する複数のクラスタをまとめて交替管理する場合は、その複数個の全てのクラスタを1つずつエントリする必要はなく、先頭クラスタと終端クラスタについての2つの交替情報をエントリすればよいものとなる。

【0062】

このDOWエントリとDFLエントリは同じフォーマットでTDFL内に混在されるが、データ交替の能力を持たない装置に、本例のディスクが装填された際には、DFLエントリとDOWエントリを、どちらもDFLエントリとして解釈し、再生時に読み出すクラスタを通常に交替させるため、再生互換性は保たれることになる。

また上記バーストブロック交替の機能を持たない装置を考慮する必要がある。このためには、ファイナライズ時にDMAを書き込む場合（ファイナライズ時に最新のTDFL内容をDMA内のDFLに書き込む場合）、バーストブロック交替された複数のクラスタを、個々の通常の交替情報のエントリに変換してDFLを再構成する必要がある。そうすることにより、全ての交替情報のエントリは、1クラスタずつの通常の交替情報となり、バーストブロック交替機能を持たない再生装置に対しても再生互換性が確保できる。

【0063】

3-4 SRR及びSRR I。

次にSRR (Sequential Recording Range) 及びSRR I (Sequential Recording Range Information) について説明する。

SRRの構造を図11に示す。SRRは、本例のライトワンスディスクに対してシーケンシャル記録モード (Sequential Recording Mode) 時に使用する書き込み領域 (連続記録範囲) の事であり、CDにおけるトラックと似た、以下の<1>~<5>のような特徴を持つ。

【0064】

<1>SRR内部では記録はアドレス増加方向に行われ、また記録可能なアドレス(追記ポイント)を一つだけ持つ事が可能である。その追記ポイントとしてのアドレスの事を NWA (Next Writable Address, PSN) と呼ぶ。

図11(a)に示すように、SRR内部の最終記録アドレスを LRA (Last Recorded Address, PSN) とするとNWAは以下の式で示される。

$NWA = (ip(LRA / 32) + 1) * 32$ (LRA≠0の場合)。

$NWA = \text{Start PSN of the SRR}$ (LRA = 0の場合)。

ここで ip(N) は N よりも小さな整数で、最大の整数を表している。

つまり、SRRに記録が行われていれば、NWAはLRAを含むクラスタの次のクラスタの先頭アドレス(PSN)となり、またSRRが、まだ記録が行われていない状態なら、NWAはSRRの先頭アドレス(PSN)とされる。

<2>SRRは オープン(Open)およびクローズド(Closed)の二つのうちどちらかのステータスをとる。

ここで、図11(a)のOpen SRR は記録可能な(つまりNWAを持つ)SRRを表し、図11(b)のClosed SRR は記録不可能な(つまりNWAを持たない)SRRを表す。

<3>Open SRRをディスク上に確保する処理をSRRのリザーブ、Open SRR のステータスをClosed に変える処理をSRRのクローズと呼ぶ。

<4>SRRはディスク上に複数(最大7927個)存在することが可能であり、その中でも Open SRR は同時に16個まで存在することが可能である。

<5>書き込み対象となるSRRは任意の順番で選択出来る。

【0065】

実際の使用方法として Open SRR のリザーブはファイルシステムの管理領域をファイルデータの前方に確保しつつ、ディスクにファイルデータを記録した後にファイルシステムの管理情報を管理領域に記録する場合に使用されている。

図11(c)は、シーケンシャル記録モードで記録を行っている時のディスクのサンプルレイアウトを示している。

このディスク上には4つのSRR(SRR#1~SRR#4)が存在し、SRR#1、SRR#3、SRR#4 が Open SRR でSRR#2がClosed SRR である。

このディスクに追記する場合、NWA1、NWA3、NWA4 のいずれからでも記録が可能である。

【0066】

このようなSRRを管理する情報として、上記TDMSアップデートユニットによりSRR Iが記録される。

図12にSRR Iの構成を示す。

SRR Iはデータフレーム1~31の大きさで構成される。

図12の相対データフレームナンバ(Relative Data Frame)はクラスタ内の各データフレームを示す。上述したようにSRR Iは、TDMSアップデートユニットの最終データフレーム31に記録されるTDDSの直前に配置されるため、SRR IがMセクタのサイズであるとする、SRR Iはデータフレーム(31-M)~データフレーム30に配置される。またデータフレーム内のバイト位置(Byte position in Data frame)は各データフレームの内部のバイト位置を示す。

【0067】

SRR Iの先頭から64バイトは、SRR Iの管理情報を収めるSRR Iヘッダ(SRRI Header)とされる。

SRR Iヘッダは SRR Iクラスタであることを認識する情報、バージョン、SRR Iアップデート(SRR I記録更新)回数、SRRエントリ(SRRの情報をしめすブロック)の総数等の情報で構成される。

続くバイト位置64以降は、複数のSRRエントリによるリスト(List of SRRI Entries)とされる。

リスト (List of SRR Entries) に含まれる一つ一つのSRRエントリの大きさは8バイトである。N個のSRRエントリが存在する場合、リストの大きさは $N \times 8$ バイトとなる。

最後のSRRエントリの直後は、8バイトのSRR I 終端 (SRR I Terminator) が配置され、以降そのクラスタの最後までが0で埋められる。

【0068】

SRR I ヘッダの構成を図13 (a) に示す。

バイト位置0～1の2バイトは、SRR I の管理情報を収めるSRR I - ID (SRR I Identifier) とされる。

バイト位置2の1バイトは、SRR I フォーマットのバージョンを示すSRR I フォーマット (SRR I Format) とされる。

バイト位置4～7の4バイトは、SRR I の更新回数を表すSRR I アップデートカウント (SRR I Update Count) とされる。

バイト位置12～15の4バイトは、SRRエントリの合計数を表すSRRエントリ数 (Number of SRR Entries) とされる。

バイト位置16の1バイトは、ステータスがオープンになっているSRRの総数を表すオープンSRR数 (Number of Open SRRs) とされる。

バイト位置20からは、全ての Open SRR 番号をまとめたリスト (List of Open SRR Numbers) が記録される。

このリスト (List of Open SRR Numbers) の構造を図13 (b) に示す。各Open SRR番号が2バイトずつ、合計16個分の大きさを持ち、32バイトある。Open SRR の総数が16個に満たない場合、リスト (List of Open SRR Numbers) の残りの部分は0で埋められる。また、リスト (List of Open SRR Numbers) は Open SRR の総数が増減するたびにその内容を修正し降順にソートする必要がある。

【0069】

このようなSRR I ヘッダに続いて、図12のエントリリスト (List of SRR I Entries) に登録されることになるSRRエントリの構成を図14に示す。エントリナンバを*i*とする。

それぞれが或るSRRを示すことになる個々のSRRエントリは8バイト (64ビット) で構成される。

ビットb63～b60の4ビットはリザーブ (未定義) である。

ビットb59～b32の28ビットは、ユーザデータ領域に存在するSRR # *i* のスタートアドレスとされる。つまりSRR # *i* の開始クラスタの先頭のPSNが示される。

ビットb31はセッションスタートとされ、このSRRがセッション最初のSRRであるかどうかを示すビットとされる。このビットが1のとき、このSRRがセッションの最初のSRR、すなわちこのSRRからセッションが始まっている事を示している。

ビットb30～b28の3ビットはリザーブ (未定義) とされる。

ビットb27～b0の28ビットではSRR # *i* 内のLRA (Last Recorded Address : 図11参照) がPSNにより示される。

【0070】

以上のようにSRR I ヘッダ及びSRRエントリを含むSRR I により、ユーザデータ領域に存在する各SRRの数やアドレス、さらには各SRRのLRAが管理されることになる。また上述したようにオープンSRRのNWA (Next Writable Address) は、そのSRRに対応するSRRエントリにおけるLRA (Last Recorded Address) の値から算出できる。

このようなSRR I は、SRRがリザーブされた場合、SRR内のNWAから追記が行われた場合、SRRがクローズされた場合など、SRRの管理状態の更新が必要となきに、上記TDMSアップデートユニットにSRR I が含まれるかたちで更新される。

【0071】

3-5 交替領域を設けたフォーマットの交替処理。

ここで、図1(a)のようにISA、OSAとして固定の交替領域が設けられるフォーマットでの基本的な交替処理を説明しておく。

図15に示すようにISA(インナースペアエリア:内周側交替領域)およびOSA(アウトースペアエリア:外周側交替領域)は欠陥クラスタの交替処理のための交替領域としてデータゾーン内の内周側と外周側に確保される。

またISAとOSAは、記録済みアドレスに対する書き込み、つまりデータ書換の要求があった場合に、対象アドレスに書き込むデータを実際に記録するための交替領域としても使用する。

ISA、OSAのサイズは上述のDDS、TDDS内で定義される。

ISAの大きさ(サイズ)は初期化時に決定され、その後の大きさも固定である。

【0072】

これらISA、OSAを用いた交替処理は、次のように行われる。データ書換の場合を例に挙げる。例えばユーザーデータ領域における既にデータ記録が行われたクラスタに対してデータ書込、つまり書換の要求が発生したとする。この場合、ライトワンスディスクであることからそのクラスタには書き込みできないため、その書換データはISA又はOSA内の或るクラスタに書き込まれるようにする。これが交替処理である。

この交替処理が上記のDOWエントリとして管理される。つまり元々データ記録が行われていたクラスタアドレスが交替元、ISA又はOSA内に書換データを書き込んだクラスタアドレスが交替先として、1つのDOWエントリが登録される。

つまり、データ書換の場合は、書換データをISA又はOSAに記録し、かつ当該書換によるデータ位置の交替をTDMA内のTDFLにおけるDOWエントリで管理するようにすることで、ライトワンス型のディスクでありながら、実質的に(例えばホストシステムのOS、ファイルシステム等から見て)データ書換を実現するものである。

欠陥管理の場合も同様で、或るクラスタが欠陥領域とされた場合、そこに書き込むべきデータは、交替処理によりISA又はOSA内の或るクラスタに書き込まれる。そしてこの交替処理の管理のために1つのDOWエントリが登録される。

【0073】

これらの交替処理での交替先としての記録は、図15に示すように、ISA、OSAの順に若いアドレスのクラスタから用いられて行われていく。

ところで、このようなフォーマットにおいては、OSAの一部或いは全部をATDMA(Additional TDMA)として利用することが可能となっている。

なお本実施の形態の例では、このように交替領域が設けられるフォーマットにおいて、交替領域が使いつかれた後においても、後述するようにユーザーデータ領域を用いて交替処理を可能とする。

【0074】

3-6 交替領域を設けないフォーマットでのTDMA及びATDMA。

図16はISA、OSAを設けない場合のディスクレイアウトを示している。

交替領域が存在しないディスクを作成するときには特殊なフォーマットコマンドを使用する。このコマンドのフォーマットパラメータは通常交替領域を持たないため、アドレスを割り当てられる最大の容量をパラメータに指定してフォーマットするが、この容量に最大容量よりも少ない値を明示的に指定する事により、ユーザーデータの最後部にアドレスを割り当てられていない領域を生み出すことが可能となるようにドライブ(記録再生装置)の機能を拡張する。本例ではこの部分を予備の管理領域、即ちATDMAとして使用する。

【0075】

また、同時にTDMAの先頭部分にあるTDMAインジケータは、交替領域を設けるフォーマットの場合は図5に示したようにクラスタCLO、CL1の2クラスタであるが、交替領域を設けないフォーマットを採用する場合は、図16に示すように、1クラスタ拡

張して3クラスタ(CL0, CL1, CL2)にしている。クラスタCL2はTDMAインフォメーションクラスタと位置づける。

TDMAに最初に記録するときには、まずクラスタCL2にTDMAインフォメーションクラスタとしてのブロックを書き込み、これに続けてクラスタCL3に一つ目のTDM Sを記録する。

TDMAが全て記録されてATDMAに管理情報の記録エリアが移行する場合、ATDMAインジケータとしてのクラスタCL1には、同じくTDMAインフォメーションクラスタの内容を記録する。

【0076】

TDMAインフォメーションのフォーマットを図17に示す。

TDMAインフォメーションは2048バイトから構成されており、ATDMAに関する情報が記録されているストラクチャである。

TDMAにおけるTDMAインフォメーションクラスタ(クラスタCL2)には、この2048バイト(=1データフレーム)のTDMAインフォメーションが32回繰り返し記録されるものとなる。

【0077】

TDMAインフォメーションの基本的な構成はTDDS(図8及び図4のDDS参照)と同じであるが、一部のパラメータを実際のTDDSと異なる値に設定する必要がある。

即ちTDMAインフォメーションの場合、パラメータを以下のように設定する。

バイト位置40からの4バイトはISAサイズ(Inner Spare Area Size)であるが、これを0に設定する。

バイト位置44からの4バイトはOSAサイズ(Outer Spare Area Size)であり、ここには実際に設定するATDMAの大きさ(単位はクラスタ)を256で割った値を設定する。

バイト位置1040からの4バイトはOSA内のTDMAサイズ(Size of TDMA in Outer Spare Area)であるが、これにATDMAの大きさ(単位はクラスタ)を設定する。

【0078】

このようなTDMAインフォメーションが記録されたTDMAインフォメーションクラスタ(クラスタCL2)を設けることで、記録再生装置は、装填されたディスクをチェックする際にTDMAインフォメーションクラスタをリードすることにより、そのディスクにATDMAが存在するかどうか、またその大きさは幾らかを知ることが可能となる。r/>

【0079】

4. ディスクドライブ装置の構成。

次に、上記のようなライトワンス型のディスクに対応するディスクドライブ装置(記録再生装置)を説明していく。

本例のディスクドライブ装置は、ライトワンス型のディスク、例えば図1のプリレコード情報領域PICのみが形成されている状態であって、ライトワンス領域は何も記録されていない状態のディスクに対してフォーマット処理を行うことで、図1(a)(b)で説明した状態のディスクレイアウトを形成することができるものとし、また、そのようなフォーマット済のディスクに対してユーザーデータ領域にデータの記録再生を行なう。また必要時において、TDMA(又はATDMA)の更新も行うものである。

【0080】

図18にディスクドライブ装置の構成を示す。

ディスク1は上述したライトワンス型のディスクである。ディスク1は、図示しないターンテーブルに積載され、記録/再生動作時においてスピンドルモータ52によって一定線速度(CLV)で回転駆動される。

そして光学ピックアップ(光学ヘッド)51によってディスク1上のグルーブトラックのウォブリングとして埋め込まれたADIPアドレスやプリレコード情報としての管

理／制御情報の読み出しがおこなわれる。

また初期化フォーマット時や、ユーザーデータ記録時には光学ピックアップによってライトワンス領域におけるトラックに、管理／制御情報やユーザーデータが記録され、再生時には光学ピックアップによって記録されたデータの読出が行われる。

【0081】

ピックアップ51内には、レーザ光源となるレーザダイオードや、反射光を検出するためのフォトディテクタ、レーザ光の出力端となる対物レンズ、レーザ光を対物レンズを介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタに導く光学系（図示せず）が形成される。

ピックアップ51内において対物レンズは二軸機構によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。

またピックアップ51全体はスレッド機構53によりディスク半径方向に移動可能とされている。

またピックアップ51におけるレーザダイオードはレーザドライバ63からのドライブ信号（ドライブ電流）によってレーザ発光駆動される。

【0082】

ディスク1からの反射光情報はピックアップ51内のフォトディテクタによって検出され、受光量に応じた電気信号とされてマトリクス回路54に供給される。

マトリクス回路54には、フォトディテクタとしての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。

例えば再生データに相当する高周波信号（再生データ信号）、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などを生成する。

さらに、グループのウォブリングに係る信号、即ちウォブリングを検出する信号としてプッシュプル信号を生成する。

なお、マトリクス回路54は、ピックアップ51内に一体的に構成される場合もある。

マトリクス回路54から出力される再生データ信号はリーダ／ライタ回路55へ、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号はサーボ回路61へ、プッシュプル信号はウォブル回路58へ、それぞれ供給される。

【0083】

リーダ／ライタ回路55は、再生データ信号に対して2値化処理、PLLによる再生クロック生成処理等を行い、ピックアップ51により読み出されたデータを再生して、変復調回路56に供給する。

変復調回路56は、再生時のデコーダとしての機能部位と、記録時のエンコーダとしての機能部位を備える。

再生時にはデコード処理として、再生クロックに基づいてランレングスリミテッドコードの復調処理を行う。

またECCエンコーダ／デコーダ57は、記録時にエラー訂正コードを付加するECCエンコード処理と、再生時にエラー訂正を行うECCデコード処理を行う。

再生時には、変復調回路56で復調されたデータを内部メモリに取り込んで、エラー検出／訂正処理及びデインターリーブ等の処理を行い、再生データを得る。

ECCエンコーダ／デコーダ57で再生データにまでデコードされたデータは、システムコントローラ60の指示に基づいて、読み出され、接続された機器、例えばAV（Audio-Visual）システム120に転送される。

【0084】

グループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路54から出力されるプッシュプル信号は、ウォブル回路58において処理される。ADIP情報としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路58においてADIPアドレスを構成するデータストリームに復調されてアドレスデコーダ59に供給される。

アドレスデコーダ59は、供給されるデータについてのデコードを行い、アドレス値を

得て、システムコントローラ60に供給する。

またアドレスデコーダ59はウォブル回路58から供給されるウォブル信号を用いたPLL処理でクロックを生成し、例えば記録時のエンコードクロックとして各部に供給する。

【0085】

また、グループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路54から出力されるプッシュプル信号として、プリレコード情報PICとしてのプッシュプル信号は、ウォブル回路58においてバンドパスフィルタ処理が行われてリーダ/ライタ回路55に供給される。そして2値化され、データビットストリームとされた後、ECCエンコーダ/デコーダ57でECCデコード、デインターリーブされて、プリレコード情報としてのデータが抽出される。抽出されたプリレコード情報はシステムコントローラ60に供給される。

システムコントローラ60は、読み出されたプリレコード情報に基づいて、各種動作設定処理やコピープロテクト処理等を行うことができる。

【0086】

記録時には、AVシステム120から記録データが転送されてくるが、その記録データはECCエンコーダ/デコーダ57におけるメモリに送られてバッファリングされる。

この場合ECCエンコーダ/デコーダ57は、バッファリングされた記録データのエンコード処理として、エラー訂正コード付加やインターリーブ、サブコード等の付加を行う。

またECCエンコードされたデータは、変復調回路56において例えばRL(1-7)PP方式の変調が施され、リーダ/ライタ回路55に供給される。

記録時においてこれらのエンコード処理のための基準クロックとなるエンコードクロックは上述したようにウォブル信号から生成したクロックを用いる。

【0087】

エンコード処理により生成された記録データは、リーダ/ライタ回路55で記録補償処理として、記録層の特性、レーザー光のスポット形状、記録線速度等に対する最適記録パワーの微調整やレーザドライブパルス波形の調整などが行われた後、レーザドライブパルスとしてレーザドライブ63に送られる。

レーザドライブ63では供給されたレーザドライブパルスをピックアップ51内のレーザダイオードに与え、レーザ発光駆動を行う。これによりディスク1に記録データに応じたビットが形成されることになる。

なお、レーザドライブ63は、いわゆるAPC回路(Auto Power Control)を備え、ピックアップ51内に設けられたレーザパワーのモニター用ディテクタの出力によりレーザ出力パワーをモニターしながらレーザーの出力が温度などによらず一定になるように制御する。記録時及び再生時のレーザー出力の目標値はシステムコントローラ60から与えられ、記録時及び再生時にはそれぞれレーザ出力レベルが、その目標値になるように制御する。

【0088】

サーボ回路61は、マトリクス回路54からのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号から、フォーカス、トラッキング、スレッドの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

即ちフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、ピックアップ51内の二軸機構のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ51、マトリクス回路54、サーボ回路61、二軸機構によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

またサーボ回路61は、システムコントローラ60からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、ジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

またサーボ回路61は、トラッキングエラー信号の低域成分として得られるスレッドエ

ラー信号や、システムコントローラ60からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッド機構53を駆動する。スレッド機構53には、図示しないが、ピックアップ51を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライブ信号に応じてスレッドモータを駆動することで、ピックアップ51の所要のスライド移動が行なわれる。

【0089】

スピンドルサーボ回路62はスピンドルモータ2をCLV回転させる制御を行う。

スピンドルサーボ回路62は、ウォブル信号に対するPLL処理で生成されるクロックを、現在のスピンドルモータ52の回転速度情報として得、これを所定のCLV基準速度情報と比較することで、スピンドルエラー信号を生成する。

またデータ再生時においては、リーダ/ライタ回路55内のPLLによって生成される再生クロック（デコード処理の基準となるクロック）が、現在のスピンドルモータ52の回転速度情報となるため、これを所定のCLV基準速度情報と比較することでスピンドルエラー信号を生成することもできる。

そしてスピンドルサーボ回路62は、スピンドルエラー信号に応じて生成したスピンドルドライブ信号を出力し、スピンドルモータ62のCLV回転を実行させる。

またスピンドルサーボ回路62は、システムコントローラ60からのスピンドルキック/ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータ2の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

【0090】

以上のようなサーボ系及び記録再生系の各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ60により制御される。

システムコントローラ60は、AVシステム120からのコマンドに応じて各種処理を実行する。

例えばAVシステム120から書込命令（ライトコマンド）が出されると、システムコントローラ60は、まず書き込むべきアドレスにピックアップ51を移動させる。そしてECCエンコーダ/デコーダ57、変復調回路56により、AVシステム120から転送されてきたデータ（例えばMPEG2などの各種方式のビデオデータや、オーディオデータ等）について上述したようにエンコード処理を実行させる。そして上記のようにリーダ/ライタ回路55からのレーザドライブパルスがレーザドライバ63に供給されることで、記録が実行される。

また例えばAVシステム120から、ディスク1に記録されている或るデータ（MPEG2ビデオデータ等）の転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路61に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップ51のアクセス動作を実行させる。

その後、その指示されたデータ区間のデータをAVシステム120に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク1からのデータ読出を行い、リーダ/ライタ回路55、変復調回路56、ECCエンコーダ/デコーダ57におけるデコード/バッファリング等を実行させ、要求されたデータを転送する。

なお、これらのデータの記録再生時には、システムコントローラ60は、ウォブル回路58及びアドレスデコーダ59によって検出されるADIPアドレスを用いてアクセスや記録再生動作の制御を行うことができる。

【0091】

また、ディスク1が装填された際など所定の時点で、システムコントローラ60は、ディスク1のBCAにおいて記録されたユニークIDや（BCAが形成されている場合）、再生専用領域にウォブリンググループとして記録されているプリレコーデッド情報（PIC）の読出を実行させる。

その場合、まずBCA、プリレコーデッドデータゾーンPRを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路61に指令を出し、ディスク最内周側へのピックアップ51の

アクセス動作を実行させる。

その後、ピックアップ51による再生トレースを実行させ、反射光情報としてのプッシュプル信号を得、ウォブル回路58、リーダ/ライタ回路55、ECCエンコーダ/デコーダ57によるデコード処理を実行させ、BCA情報やプリレコード情報としての再生データを得る。

システムコントローラ60はこのようにして読み出されたBCA情報やプリレコード情報に基づいて、レーザパワー設定やコピープロテクト処理等を行う。

【0092】

図18ではシステムコントローラ60内にキャッシュメモリ60aを示している。このキャッシュメモリ60aは、例えばディスク1のTDMAから読み出したTDDS/TDFL/SRRI等の保持や、その更新に利用される。

システムコントローラ60は、例えばファイナライズされていないディスク1が装填された際には、各部を制御してTDMAに記録されたTDDS/TDFL/SRRIの読出を実行させ、読み出された情報をキャッシュメモリ60aに保持する。

その後、データ書込/書換や欠陥による交替処理が行われた際には、キャッシュメモリ60a内でSRRIやTDFLなどを更新していく。

例えばデータの書込や、データ書換等で交替処理が行われ、SRRI又はTDFLの更新を行う際に、その都度ディスク1のTDMA(又はATDMA)において、TDMSアップデートユニットを追加記録しても良いのであるが、そのようにすると、ディスク1のTDMAの消費が早まってしまう。

そこで、例えばデータ追記が行われてSRRIとしてのLRA (Last Recorded Address) が更新される場合などは、或る程度の回数はキャッシュメモリ60a内でSRRIを更新しておき、ある時点でキャッシュメモリ内で更新されてきたSRRIをTDMSアップデートユニットによりディスク1に記録するような手法を採る。

また例えばディスク1がディスクドライブ装置からイジェクト(排出)されるまでの間は、キャッシュメモリ60a内でTDFL/SRRIの更新を行っておき、イジェクト時などにおいて、キャッシュメモリ60a内の最終的な(最新の)TDFL/SRRIを、ディスク1のTDMAに書き込むようにするなどの手法も考えられる。

【0093】

ところで、この図18のディスクドライブ装置の構成例は、AVシステム120に接続されるディスクドライブ装置の例としたが、本発明のディスクドライブ装置としては例えばパーソナルコンピュータ等と接続されるものとしてもよい。

さらには他の機器に接続されない形態もあり得る。その場合は、操作部や表示部が設けられたり、データ入出力のインターフェース部位の構成が、図18とは異なるものとなる。つまり、ユーザーの操作に応じて記録や再生が行われるとともに、各種データの入出力のための端子部が形成されればよい。

もちろん構成例としては他にも多様に考えられ、例えば記録専用装置、再生専用装置としての例も考えられる。

【0094】

5. 交替領域を設けない場合の記録再生処理。

5-1 データ書込処理(例1)。

続いて、ディスクドライブ装置による、交替領域を設けないフォーマット(図1(b)のフォーマット)がなされたディスク1に対するデータ記録時のシステムコントローラ60の処理を図19で説明する。

なお、以下説明するデータ書込処理が行われる時点では、ディスク1が装填され、かつ、その装填時のディスク1のTDMAに記録されていたTDDS/TDFL/SRRIがキャッシュメモリ60aに読み込まれている状態であるとする。

また、通常、AVシステム120等のホスト機器からの書込要求や読出要求の際には、その対象とするアドレスを論理セクタアドレス(LSN)で指定してくる。ディスクドラ

イブ装置は、これを物理セクタアドレス（PSN）に変換して処理を行う。

なお、ホスト側から指定された論理セクタアドレスを、物理セクタアドレスに変換するには、論理セクタアドレスにTDDS内に記録された「ユーザデータ領域の開始物理セクタアドレス」を加えればよい。

データの記録はクラスタを単位として行われる。

【0095】

システムコントローラ60に対して、AVシステム120等のホスト機器から或るアドレスN（＝論理セクタアドレスN（Nは32の倍数））に対する書き込み要求が来たとする。

この場合システムコントローラ60において図19の処理が開始される。まずステップF101、F102では、キャッシュメモリ60aに取り込んである（或いはキャッシュメモリ60aで更新された最新の）SRR Iを参照して、指定されたアドレス（クラスタ）が記録済か未記録かを確認する。

即ちステップF101でSRR IにおけるSRRエントリを確認し、指定されたアドレスを含むSRRを判別する。

具体的には、まずホスト側から指定された論理セクタアドレスNを、物理セクタアドレスN'に変換する。次に物理セクタアドレスN'から対応する各SRRのアドレス情報と比較して、物理セクタアドレスN'に対応するSRRナンバーを取得する。

そして、ステップF102で、書込要求で指定されたアドレスと、該SRRにおけるSRRエントリのLRAとを比較して、書込要求にかかるアドレスが記録済か未記録かを判断する。即ち、物理セクタアドレスN'がそのSRRにおけるNWA（NWAは上述のようにSRRエントリのLRAから算出できる）より小さければ記録済と判断できる。

【0096】

書込要求にかかる物理セクタアドレスN'が、追記ポイントであるNWAと等しければ、物理セクタアドレスN'は未記録であり、その場合はステップF103からF104に進んで、物理セクタアドレスN'ヘデータを記録し始める。

即ちこの場合のユーザデータ書込処理は、未だ記録が行われていないアドレスに対する書込命令となった場合であるため、通常の手続きとなる。但し書込時にディスク上の傷などによるエラーが生じた場合、交替処理が行われる場合がある。

システムコントローラ60は、まずステップF104で、指定されたアドレスに対して、データ書込を行う制御を実行する。つまりピックアップ51を指定されたアドレスにアクセスさせて、書込が要求されたデータの記録を実行させる。

データ書込が正常に終了した場合は、ステップF105において、そのSRRへの追加記録が反映されるようにキャッシュメモリ60a内でSRR Iの更新を行う。そして必要であれば（ディスク上での更新機会があれば）、ディスク上でSRR Iを更新する。つまりTDMSアップデートユニットの手続きを行う。

以上で書込要求に対する処理を終える。

なお、図19には示していないが、書込要求にかかる物理セクタアドレスN'がNWAより大きいアドレスであった場合、イリーガルパラメータエラーを返して終了する。

【0097】

一方、ステップF103で書込要求にかかるアドレスが記録済と判断された場合は、その指定されたアドレスに今回のデータ書込を行うことはできないため、ステップF106に進む。

まずステップF106では、TDMA（ATDMAを含む）が全て記録済であるか否かを判別する。TDMA（及びATDMA）に有効な空き領域がない場合は、それ以上の交替管理を行うことができないため、ステップF107でエラーを返して終了する。

一方、TDMA又はATDMAに有効な空き領域が残っていれば、ステップF108以降のデータ書換処理を行う。

まずステップF108では、同一SRR（ステップF101で求めたSRR：つまり交替元アドレスを含むSRR）にNWAが存在するか否かを判別する。上述したように、N

WAが存在しないSRRは、既にクローズされているSRRである。つまり対象としているSRRがオープンであるか否かを確認する。これはSRR Iヘッダの情報を参照して確認できる。

【0098】

対象としている同一SRRが、オープンSRRであれば、ステップF109に進み、そのNWAから今回のデータ記録を実行させる。

そして、ステップF111に進み、必要な更新処理を行う。

つまりこのデータ書込はデータ書換となるため、そのための交替処理が行われたことになる。そこで、新たなDOWエントリがTDFLに登録されなければならない。つまり、書込要求に係る物理セクタアドレスN'（記録済であったアドレス）が交替元アドレス、ステップF109で記録を行ったNWAが交替先アドレスとしてDOWエントリが生成される必要がある。

またSRR内に書込が行われることで、書込を行ったSRRのSRRエントリも更新されなければならない。

さらに、これらのTDFL、SRR Iの更新に応じて、TDDSも更新が必要である。

そこでステップF111で、まずキャッシュメモリ内でTDFL/SRR I/TDDSが更新され、これに応じてTDMSアップデートユニットが形成されてディスク1のTDMA（又はATDMA）に追加記録される。

【0099】

一方、ステップF108で同一SRRがクローズされていると判断した場合は、ステップF110に進む。そしてオープンされている各SRRのNWAのうちで、最も値の大きいNWAから今回のデータ記録を実行させる。

つまりユーザデータ領域に存在するオープンSRRのうちで、最も後方（アドレス値が大きい）SRRのNWAから記録を行うことになる。

そして記録が完了したら、ステップF111で上記同様に更新が行われる。即ちまずキャッシュメモリ内でTDFL/SRR I/TDDSが更新され、これに応じてTDMSアップデートユニットが形成されてディスク1のTDMA（又はATDMA）に追加記録される。

【0100】

なお、図19ではデータ書込要求があった場合の処理として説明し、書込要求にかかるアドレスが記録済みであったときに、交替処理を行ってデータ書換を実現するものとしたが、欠陥による交替処理も同様に行われる。

例えば書込要求にかかるクラスタが未記録であったとしても、適正に書込ができない欠陥クラスタであった場合は、ステップF106以降に進んで、同様の交替処理を行えばよい。

その場合の交替情報、即ちDFLエントリはDOWエントリの場合と同様に、TDMSアップデートユニットの更新で追加登録される。

【0101】

5-2 データ書込処理（例2）。

ところで上記図19の動作では、ステップF109として、今回の書き込み要求に係るアドレスを含むSRRにおいて、そのSRR内の領域を用いて交替処理を行う場合が生ずる。これは通常は問題なく、またこれによって物理的に近い位置で交替が行われるという利点（交替セクタ読出時のシーク距離の短縮）が得られ好適である。ところがAVシステム120等の宿主機器側のアプリケーションによっては、同一SRR内で交替すると不都合が生ずる場合がある。

【0102】

まず、この点について説明する。

図20にオープン状態のSRR#1、#2を示し、欠陥或いはデータ書換が発生した時に、交替先として同じSRRのNWAを選択した場合に発生する動作を示す。

図20(a)においては、SRR#1において斜線部に欠陥が発生しているとする。或る時点でNWA=アドレスAD0とされ、ホスト機器からこのアドレスAD0のクラスタへのデータDTaの書込要求があったとする。すると、アドレスAD0からのクラスタが欠陥クラスタであることから交替処理が行われる。即ち、この欠陥クラスタに記録されようとしたデータDTaが、図示するように、そのSRR#1のアドレスAD1からクラスタ範囲が交替先とされデータDTaが記録される。

このようにデータDTaが記録された後は、NWAはアドレスAD2となる。つまり該SRR#1についてのSRRエントリにおいて、SRR#1のLRA (Last Recorded Address) が更新される。

【0103】

ディスクドライブ装置側では、このようにSRR Iの更新を行うが、ホスト機器におけるアプリケーションとしては、このような場合に最新のNWAを取得しないものが存在する。すると、そのようなアプリケーションは、NWAがアドレスAD2に更新されている事を知らずに次のライトコマンドを発行してしまうことがある。また、ライトコマンドがディスクドライブ装置にキューイングされている場合にもキャンセル出来ずに、アドレスAD1から記録してしまうこともある。

例えば図20(b)のように、続いてデータDTbの書き込みが行われるとする。このとき、アプリケーション側は現在のNWAを、前回のNWAであったAD0からデータDTa分だけ進んだAD1であると認識して、アドレスAD1からのデータDTbの書き込みを要求する。ディスクドライブ装置は、上述した図19の処理を行うが、アドレスAD1からのクラスタにはデータ記録が既に行われているため、データ書き換えであるとして処理を行うことになり、NWAであるアドレスAD2からデータDTbの記録を行ってしまう。この時点で最新のNWA=AD3となる。また書き換えでること、新たなDOWエントリも生成される。

【0104】

ところが、この場合も、アプリケーション側が最新のNWAの取得を行わないと、アプリケーション側ではディスクドライブ装置がアドレスAD1からデータDTbを記録したはずであると認識しているため、現在のNWAはアドレスAD2であると認識することになる。すると、次のデータ書き込み要求はアドレスAD2を指定することになる。

その場合、ディスクドライブ装置はこれもデータ書き換えであるとして、書き換えのための交替処理(NWAであるアドレスAD3からの記録及びDOWエントリの生成)を行ってしまう。

つまり、アプリケーションによっては、或るSRR内での書込を繰り返す場合には、特に最新のNWAの取得を行わないものがあり、そのようなアプリケーションからのコマンドによって上記のような動作が行われると、データ書き換えではないのにデータ書き換え処理が行われてDOWエントリが無駄に消費されてしまうことになる。

【0105】

そこで、このような事情を考慮したデータ書き込み処理を、図21、図22により説明する。

図22にシステムコントローラ60によるデータ書込処理を示すが、ステップF101～F107は上記図19と同様であるため説明を省略する。

この図22の場合、書込要求にかかるアドレスが記録済みであり、またTDMA(ATDMA)に空きがあって交替処理を行うためにステップF108Aに進んだときは、書込要求にかかるアドレスを含むSRRとは別のSRRにNWAがあるか否かを判別する。

なお、通常は少なくとも2つのSRRがオープン状態であるようにされているため、ステップF108Aで否定結果が出ることはほとんどないが、もし現在の書込要求にかかるアドレスを含むSRRの1つのみがオープン状態であった場合はステップF107でエラーを返して終了となる。

【0106】

別のオープンSRR(つまりNWAのあるSRR)が確認されたら、ステップF109

Aに進み、そのSRRのNWAから今回の書込要求にかかるデータを記録する。つまりデータ書き換え処理として、他のSRR内の領域を用いて交替処理を行うことになる。そしてステップF111では、この交替処理に対応するためにTDFL、TDDSを更新し、また書込を行ったSRRの内容についてSRR Iの更新を行う。

【0107】

なお、図22ではデータ書込要求があった場合の処理として、書込要求にかかるアドレスが記録済みであったときに、交替処理を行ってデータ書換を実現するものとしたが、欠陥による交替処理も同様に行われる。例えば書込要求にかかるクラスタが未記録であったとしても、適正に書込ができない欠陥クラスタであった場合は、ステップF106以降に進んで、同様に、他のSRR内の領域を用いた交替処理が行われる。

【0108】

このようなデータ書込処理によって行われる書込動作の様子を図21に示す。

上記図20と同様にオープン状態のSRR#1、SRR#2を示している。

図21(a)において、SRR#1内の斜線部に欠陥が発生しており、この欠陥クラスタに記録されるデータDTaが、交替処理されるとする。ここで交替処理の際に、上記図22のように別のSRRのNWAを選択されるとすると、図21(a)に示すように、データDTaは例えばSRR#2のNWA(=アドレスAD11)に記録されることになる。そしてこの交替処理により、アドレスAD11からのクラスタ範囲にデータDTaが記録され、SRR#2のNWAはアドレスAD12となる。つまり該SRR#2についてのSRRエントリにおいて、SRR#2のLRA (Last Recorded Address) が更新される。

【0109】

一方、この場合、SRR#1内ではNWAの変更は無いことになる。従って、アプリケーション側が最新のNWAの取得を行わずに、続いてデータDTbの書込要求を行う場合は、アドレスAD1を指定するが、そのアドレスAD1はその時点のSRR#1のNWAに一致する。このため図21(b)のように、データDTbがアドレスAD1から通常に記録され、その後はアドレスAD2がSRR#1の最新のNWAとなる。

つまり、図20で説明したようなアプリケーション側でのNWAとのズレが生じることはなくなり、不要なDOWエントリが発生してしまうという不都合を避けることができる。

【0110】

なお、この場合、SRR#2のNWAは、アプリケーション側が知らない間に更新されてしまっていることになるが、基本的にどのようなアプリケーションであっても、現在ターゲットにしているSRRとは別のSRRに書き込みを行うときには、そのSRRの情報を必ず事前に取得するものとなっている。従って、アプリケーション側にこの場合のSRR#2側でのNWAの更新は影響を与えない。

【0111】

5-3 データ読出処理。

続いて、ディスクドライブ装置によるディスク1に対するデータ再生時のシステムコントローラ60の処理を図23で説明する。

【0112】

システムコントローラ60に対して、AVシステム120等のホスト機器から或るアドレス(論理セクタアドレスN)に対する読出要求が来たとする。

システムコントローラ60はこれに応じて図23の処理を開始する。

ステップF201では、指定アドレス、つまり論理セクタアドレスNが対応するSRRのSRR Iを参照し、指定アドレスが記録済であるか否かを判断する。このため、まず指定された論理セクタアドレスNを物理セクタアドレスN'に変換する。物理セクタアドレスN'は、論理セクタアドレスNに、TDDS内に記録された「ユーザデータ領域の開始物理セクタアドレス」を加えることで求まる。そして物理セクタアドレスN'から対応す

るSRRナンバナンバおよびSRRエントリを取得する。これにより、読出要求にかかるアドレス(物理セクタアドレスN')にデータが記録されているか否かを確認できる。

【0113】

もし、要求されたアドレスがデータ未記録であったとしたら、ステップF202からF203に進み、指定されたアドレスが誤っているとして、ホスト機器にエラーを返して処理を終了する。

指定されたアドレスが記録済みである場合、ステップF202からF204に進んで、TDFL内に記録されているDOWエントリ(DFLエントリを含む)を検索し、交替元アドレスとして、今回指定されたアドレスが登録されているか否かを確認する。つまり書換などで交替処理されたアドレスであるか否かを確認する。

読出要求にかかる物理セクタアドレスN'が、TDFLにおいてDOWエントリ(又はDFLエントリ)に登録されたアドレスではなかった場合は、ステップF205からF206に進み、指定されたアドレスからデータ再生を行って処理を終える。

これは、ユーザーデータ領域に対する通常の再生処理となる。

【0114】

一方、ステップF205で、読出要求に係る物理セクタアドレスN'が、或るDOWエントリに交替元アドレスとして登録されたアドレス(書換済のアドレス)であった場合は、ステップF207に進み、そのDOWエントリ(又はDFLエントリ)に示されている交替先アドレスからデータ読出を実行させ、再生データをAVシステム120等のホスト機器に転送して処理を終える。

このような処理により、既にデータ書換が実行された後において、そのデータの再生が要求された場合も、適切に最新のデータを再生し、ホスト機器に転送できるものとなる。

【0115】

5-4 ATDMAチェック処理。

次に、図16のフォーマットのディスク1が装填された際に、システムコントローラ60がATDMAの有無をチェックする処理を図24で説明する。

図16のフォーマット、つまり交替領域を持たないでATDMAを持つ光ディスク1がディスクドライブ装置にマウントされたとする。

システムコントローラ60は、まずステップF301で、マウントされたディスク1のTDMAにおけるTDMAインジケータ(図16参照)を再生させ、ATDMAインジケータクラスタCL1が記録済みかどうかをチェックする。

ATDMAインジケータクラスタCL1が記録済みで無い場合、ステップF302からF303に進み、次にTDMAインフォメーションクラスタCL2を読み出させ、このディスク1のATDMA情報(開始位置および大きさ)を把握する。そしてステップF304では、TDMAから最新のTDMSを取得しに行く。

つまり、ATDMAインジケータクラスタCL1がまだ記録されていないということは、またATDMAに記録が行われておらず、最新のTDMSがTDMA内に存在することになるため、TDMAから最新のTDMSを読み出すものである。最新のTDMSから得られるTDDS/SRRI/TDFLはキャッシュメモリ60aに取り込み、以降の記録再生動作時に参照できるようにする。

【0116】

なお、TDMAインフォメーションクラスタCL2を読み込まない記録再生装置があった場合にはATDMAの存在は認識できないが、ATDMAの開始位置はTDDSのユーザーデータ領域の終了論理アドレス(Last LSN of User Data Area)の値よりも大きい値であり、物理アドレスから論理アドレスへの対応が変化することが無く、この部分に対するリードおよびライトが行われる事は無い。よって記録再生互換性が保たれる。

但し、ATDMAを認識できない記録再生装置にこのディスクがマウントされている場合で、TDMAを最後まで更新してしまった場合には、それ以上のTDMAの更新が不可

能と解釈し、ディスクのクローズ処理（それ以上の書き込みを禁止するための処理）を行ってしまうことが考えられる。

【0117】

ステップF302でATDMAインジケータクラスタCL1が記録済みである場合、システムコントローラ60はステップF305で、ATDMAインジケータクラスタCL1の中身を確認する。

ATDMAが存在する場合には、ステップF306からF309に進み、図17で説明したOSAのTDMAサイズ（Size of TDMA in Outer Spare Area）またはOSAサイズ（Outer Spare Area Size）の値を取得し、LAA（Last ADIP Address of Data Zone）からATDMAの開始アドレスを計算する。そしてATDMAから最新のTDMSを取得する。

つまり、ATDMAインジケータクラスタCL1が記録されていることで、最新のTDMSがATDMA内に存在することがわかり、ATDMAから最新のTDMSを読み出すものである。最新のTDMSから得られるTDDS/SRRI/TDFLはキャッシュメモリ60aに取り込み、以降の記録再生動作時に参照できるようにする。

【0118】

なお、記録再生装置によってはATDMAインジケータクラスタCL1の値と最新のTDMSとの間でパラメータの不整合を見つけ出し、書き込みを禁止することが考えられるが、そのような場合でも最低の再生互換性は確保される。

【0119】

ATDMAインジケータクラスタCL1が記録済みであるがATDMAの大きさが設定されていない場合、またDMAも記録済みである場合にはステップF306からF307に進み、ディスク上の全TDMA領域は記録済みと判断する。つまりファイナライズされていると判断する。そのため、ステップF308でDMAから最新のDMS（DDS, SRRI, DFL）を取得することになる。DMAから得られるDDS/SRRI/DFLはキャッシュメモリ60aに取り込み、以降の再生動作時に参照できるようにする。

【0120】

6. 交替領域を設ける場合の記録再生処理。

6-1 データ書込処理（例1）。

続いて、図1（a）のように交替領域を設けるフォーマットとする場合における、本実施の形態のデータ書込処理を図25で説明する。

なお、この場合も、以下説明するデータ書込処理が行われる時点では、ディスク1が装填され、かつ、その装填時のディスク1のTDMAに記録されていたTDDS/TDFL/SRRIがキャッシュメモリ60aに読み込まれている状態であるとする。

また、AVシステム120等のホスト機器からの書込要求や読出要求の際に、その対象とするアドレスを論理セクタアドレス（LSN）で指定され、ディスクドライブ装置がこれを物理セクタアドレス（PSN）に変換して処理を行うことや、データの記録がクラスタを単位として行われることは、上述の交替領域を設けないフォーマットで説明した場合と同様である。

【0121】

システムコントローラ60に対して、AVシステム120等のホスト機器から或るアドレスN（＝論理セクタアドレスN（Nは32の倍数））に対する書き込み要求が来たとする。

この場合システムコントローラ60において図25の処理が開始される。まずステップF401、F402では、キャッシュメモリ60aに取り込んである（或いはキャッシュメモリ60aで更新された最新の）SRRIを参照して、指定されたアドレス（クラスタ）が記録済みか未記録かを確認する。

即ちステップF401でSRRIにおけるSRRエントリを確認し、指定されたアドレスを含むSRRを判別する。

具体的には、まずホスト側から指定された論理セクタアドレスNを、物理セクタアドレスN'に変換する。次に物理セクタアドレスN'から対応する各SRRのアドレス情報と比較して、物理セクタアドレスN'に対応するSRRナンバーを取得する。

そして、ステップF402で、書込要求で指定されたアドレスと、該SRRにおけるSRRエントリのLRAとを比較して、書込要求にかかるアドレスが記録済か未記録かを判断する。即ち、物理セクタアドレスN'がそのSRRにおけるNWA(NWAはSRRエントリのLRAから算出)より小さければ記録済と判断できる。

【0122】

書込要求にかかる物理セクタアドレスN'が、追記ポイントであるNWAと等しければ、物理セクタアドレスN'は未記録であり、その場合はステップF403からF404に進んで、物理セクタアドレスN'ヘデータを記録し始める。

即ちこの場合のユーザデータ書込処理は、未だ記録が行われていないアドレスに対する書込命令となった場合であるため、通常の手続きとなる。但し書込時にディスク上の傷などによるエラーが生じた場合、交替処理が行われる場合がある。

システムコントローラ60は、まずステップF404で、指定されたアドレスに対して、データ書込を行う制御を実行する。つまりピックアップ51を指定されたアドレスにアクセスさせて、書込が要求されたデータの記録を実行させる。

データ書込が正常に終了した場合は、ステップF405において、そのSRRへの追加記録が反映されるようにキャッシュメモリ60a内でSRR Iの更新を行う。そして必要であれば(ディスク上での更新機会があれば)、ディスク上でSRR Iを更新する。つまりTDMSアップデートユニットの手続きを行う。

以上で書込要求に対する処理を終える。

なお、図25には示していないが、書込要求にかかる物理セクタアドレスN'がNWAより大きいアドレスであった場合、イリーガルパラメータエラーを返して終了する。

【0123】

一方、ステップF403で書込要求にかかるアドレスが記録済と判断された場合は、その指定されたアドレスに今回のデータ書込を行うことはできないため、ステップF406に進む。

まずステップF406では、TDMA(ATDMAを含む)が全て記録済であるか否かを判断する。TDMA(及びATDMA)に有効な空き領域がない場合は、それ以上の交替管理を行うことができないため、ステップF407でエラーを返して終了する。

【0124】

一方、TDMA又はATDMAに有効な空き領域が残っていれば、ステップF408に進み、交替領域、即ちISA、OSAにおいて交替処理を実行できる十分な空き領域があるか否かを判断する。

この判断は、その時点での有効なTDDSを参照することで可能である。例えば図8で説明したようにTDDSのバイト位置1216、1220にはISA、OSAの次記録アドレスが記録されるが、このアドレスによって、ISA、OSAの空き状況を判断できる。或いは、同じくTDDSのバイト位置52(図4のDDS参照)における、交替領域使用可能フラグを確認しても良い。この交替領域使用可能フラグは、交替領域の空きが無くなった時点で更新されるものであるためである。

【0125】

ステップF408でISA又はOSAに交替処理に用いる空きがあると判断された場合は、ステップF409に進む。

その場合、ISA又はOSAにおける次記録アドレスからの領域を交替先として、今回のデータ記録を実行させる。

そして、ステップF410に進み、必要な更新処理を行う。

つまりこのデータ書込はデータ書換となるため、そのための交替処理が行われたことになる。そこで、新たなDOWエントリがTDFLに登録されなければならない。つまり、書込要求に係る物理セクタアドレスN'(記録済であったアドレス)が交替元アドレス、

ステップF409で記録を行ったISA又はOSA内の領域を交替先アドレスとしてDOWエントリが生成される必要がある。

従って、DOWエントリが追加されるようにTDFLが更新され、またTDFLの更新に応じて、TDDSも更新も行われる。

つまりステップF111で、まずキャッシュメモリ内でTDFL/TDDSが更新され、これに応じてTDMSアップデートユニットが形成されてディスク1のTDMA(又はATDMA)に追加記録される。

【0126】

一方、ステップF408でISA又はOSAに、交替処理に使用できる空き領域が存在しないと判断された場合は、ユーザーデータ領域を用いた交替処理を行う。

この場合、ステップF411に進んで、同一SRR(ステップF401で求めたSRR:つまり交替元アドレスを含むSRR)にNWAが存在するか否かを判別する。つまりSRRヘッダの情報を参照し、対象としているSRRがオープンであるか否かを確認する。

【0127】

対象としている同一SRRが、オープンSRRであれば、ステップF412に進み、そのNWAから今回のデータ記録を実行させる。そして、ステップF414に進み、必要な更新処理を行う。

この場合の交替処理は、SRR内の領域を用いているため、ステップF414の更新処理は、TDFL(DOWエントリ追加)と、SRR I(SRRエントリの更新)と、これらに応じたTDDSの更新として行われる。即ちステップF414では、まずキャッシュメモリ内でTDFL/SRR I/TDDSが更新され、これに応じてTDMSアップデートユニットが形成されてディスク1のTDMA(又はATDMA)に追加記録される。

【0128】

一方、ステップF411で同一SRRがクローズされていると判断した場合は、ステップF413に進む。そしてオープンされている各SRRのNWAのうちで、最も値の大きいNWAから今回のデータ記録を実行させる。

つまりユーザーデータ領域に存在するオープンSRRのうちで、最も後方(アドレス値が大きい)SRRのNWAから記録を行うことになる。

そして記録が完了したら、ステップF414で上記同様に更新が行われる。即ちまずキャッシュメモリ内でTDFL/SRR I/TDDSが更新され、これに応じてTDMSアップデートユニットが形成されてディスク1のTDMA(又はATDMA)に追加記録される。

【0129】

なお、図25ではデータ書込要求があった場合の処理として説明し、書込要求にかかるアドレスが記録済みであったときに、交替処理を行ってデータ書換を実現するものとしたが、欠陥による交替処理も同様に行われる。

例えば書込要求にかかるクラスタが未記録であったとしても、適正に書込ができない欠陥クラスタであった場合は、ステップF406以降に進んで、同様の交替処理を行えばよい。その場合の交替情報、即ちDFLエントリはDOWエントリの場合と同様に、TDM Sアップデートユニットの更新で追加登録される。

【0130】

6-2 データ書込処理(例2)。

続いて図26のデータ書込処理例を説明する。これは、上述した図22の処理と同様に、アプリケーションがNWAの取得を行わないことによって生ずる不都合を解消するための処理である。

図26にシステムコントローラ60によるデータ書込処理を示すが、ステップF401~F410は上記図25と同様であるため説明を省略する。

この図26の場合、書込要求にかかるアドレスが記録済みであり、またTDMA(ATD

MA)に空きがあり、さらにISA又はOSAに空きが無くて、ユーザーデータ領域を用いた交替処理を行うためにステップF411Aに進んだときは、書込要求にかかるアドレスを含むSRRとは別のSRRにNWAがあるか否かを判別する。

通常は少なくとも2つのSRRがオープン状態であるようにされているため、ステップF411Aで否定結果が出ることはほとんどないが、もし現在の書込要求にかかるアドレスを含むSRRの1つのみがオープン状態であった場合はステップF407でエラーを返して終了となる。

【0131】

別のオープンSRR(つまりNWAのあるSRR)が確認されたら、ステップF412Aに進み、そのSRRのNWAから今回の書込要求にかかるデータを記録する。つまりデータ書き換え処理として、他のSRR内の領域を用いて交替処理を行うことになる。そしてステップF414では、この交替処理に対応するためにTDFL、TDDSを更新し、また書込を行ったSRRの内容についてSRRIの更新を行う。

【0132】

なお、図26ではデータ書込要求があった場合の処理として、書込要求にかかるアドレスが記録済みであったときに、交替処理を行ってデータ書換を実現するものとしたが、欠陥による交替処理も同様に行われる。例えば書込要求にかかるクラスタが未記録であったとしても、適正に書込ができない欠陥クラスタであった場合は、ステップF406以降に進んで、同様に、ISA又はOSAを用いた交替処理か、或いはこれら交替領域に空きがない場合は、他のSRR内の領域を用いた交替処理が行われる。

【0133】

このようなデータ書込処理によっては、ISA、OSAが使い切られた後、SRR内の領域で交替処理を行うようにしたときに、図21で説明した動作が行われる。従って、上記図20で説明した、アプリケーション側でのNWAとのズレが生じることにより、不要なDOWエントリが発生してしまうという不都合を避けることができる。

【0134】

6-3 データ読出処理。

交替領域(ISA、OSA)を設けるフォーマットの場合においても、データ読出処理は、上記図23の処理と同様となる。

【0135】

7. 実施の形態の効果。

以上のように本実施の形態においては、交替領域を用いないフォーマットにおいてデータの交替機能を実現する。また交替領域を設けたフォーマットにおいて効率的なデータの交替機能を実現する。

【0136】

即ちライトワンス光ディスクおよび記録再生装置において、欠陥交替およびデータ書き換え機能を拡張するにあたり、以下のように機能拡張を行っている。

データ書き換え時の交替情報であるDOWエントリは、ディフェクト(欠陥)交替の管理情報(DFLエントリ)のフォーマットとほぼ同様とする。

さらに両方の交替情報(DFLエントリとDOWエントリ)はディフェクト交替の管理情報が記録される管理領域であるTDFL内に混在させるように記録する。

欠陥交替およびデータ書き換え用の交替先としては、ディスク上の欠陥交替領域だけでなく、ユーザーデータ領域内の或るトラック(SRR)の追記ポイントNWAを選択できる様に拡張する。

【0137】

上記のように交替機能を拡張することにより、交替領域が存在しない場合にも欠陥交替やデータ書換のための交替が可能となる。

また交替領域が存在するフォーマットにおいて、交替領域に十分な容量が無くなった場

合にも欠陥交替やデータ書換のための交替が可能となる。

またデータ書き換え機能の拡張がされていない装置に本例のディスク1をマウントした場合に、その装置はデータ書き換えの交替情報(DOWエントリ)をディフェクト交替情報(DFLエントリ)と判断し、交替情報内に示された交替先のデータを読みに行く。すなわち本来の要求動作を行うので、データ書き換えによる交替機能を実行済みのディスク1を機能拡張されていない装置にマウントしたときにも、再生互換が確保される。

【0138】

また欠陥交替およびデータ書き換え用の交替先としてSRR内の追記ポイント(NWA)を選択できるものとした。

データの交替先を交替領域(ISA、OSA)でなく、SRR内の追記ポイントにすることによって以下のメリットが発生する。

まず、一般的なファイルシステムを用いて記録を行っている場合で、ファイルを記録してファイルの管理情報を書き換えることを考えた時、交替領域に交替するよりもピックアップのシーク距離が短くなる。あるいはファイルの管理情報をデータに連続して記録できる。従って記録時のパフォーマンスが向上する。

この場合、交替先が最も後方の追記ポイントの場合に有効と考えられる。即ち図20のステップF110での処理、又は図25のステップF413の処理で交替先が選択される場合である。

【0139】

また、記録時にディフェクトが発生して交替したブロックを読み出す場合、ピックアップのシーク距離が短くなるため再生時のパフォーマンスが向上する。この場合、交替先が交替元と、同一のSRR内の追記ポイントの場合に有効と考えられる。即ち図20のステップF109、又は図25のステップF412の処理ででの処理で交替先が選択される場合である。

【0140】

また、交替先を、その交替処理にかかる交替元を含むSRR以外のSRRの追記ポイント(NWA)に基づいて選択するようにすれば、アプリケーションの都合によって連続的に不要な書換が発生し、DOWエントリがむやみに追加されてしまうといった不都合も発生しない。即ち図22、又は図26の処理が行われる場合である。

なお、この図22、図26の処理を採用する場合は、実際に記録を行う際には以下のような条件で記録を行うこととすることが適切である。

『アプリケーションはディスクに同時に二つ以上のオープンSRRを確保し、欠陥およびデータの書き換えの交替先として、欠陥およびデータの書き換えが発生したSRR以外のSRRの追記ポイントを選択する。』

【0141】

また、交替領域を確保しないフォーマットの場合は、アプリケーションなどによって適切な交替領域の大きさを前もって試算する必要がなくなる。そして交替領域も確保しないですむことは、ユーザデータ領域を効率的に利用することが出来ることも意味する。

また、交替領域を設けるフォーマットの場合であっても、交替領域が無くなった際にはユーザデータ領域へ交替が可能となるため、アプリケーションなどによって適切な交替領域の大きさを前もって試算する必要がなくなる。これは、むやみに交替領域を広く確保しなくても良いものとなり、データゾーンを効率的に利用することができるものとなる。

【0142】

また本実施の形態では、ディスクドライブ装置(記録再生装置)がディスク上のアドレスについて記録済/未記録領域を判断するために、記録済アドレス/未記録アドレスの管理に追記方式で 사용되는連続記録範囲情報(SRRI)を用いる。SRRI等のトラック情報は一般にSRRの開始アドレス、終了アドレス、および追記ポイントの三つの情報を持つ。

SRR(つまりトラック)を用いる記録方式では必ず追記ポイント(NWA)から記録する必要があり、SRRの開始アドレスから追記ポイントの一つ前のアドレスまでが記録

済み、追記ポイントから終了アドレスまでが未記録領域であると判断できる。そのため、追記方式で記録されているディスクにおいて、ディスクスクドライブ装置はディスク上の全てのSRRの情報を取得することにより、ライトコマンドやリードコマンドによる指定アドレスについての記録済／未記録の判断が可能となる。

【0143】

また交替管理情報の信頼性を向上させるためには、交替管理情報の更新頻度を増やす必要がある。ここで交替管理情報を更新する領域としてのTDMAが2048クラスタしかないとなると、より交替管理情報を更新できる領域の確保が求められる。

なお、図1(a)のようなフォーマットでは、初期化時に交替領域の一部を交替管理領域(ATDMA)として設定する事が出来る仕組みが導入されているが、この方法は交替領域OSAの確保が前提条件となっており、図1(b)のように交替領域が存在しないディスクを考えた場合、適用できない。

そこで図1(b)のような交替領域を設けないフォーマットの場合は、ディスクの各種情報を管理するための領域をディスク上に確保するための方法として、交替領域とは独立した管理領域であるATDMAを、ユーザデータ領域の最後部の位置に確保できるようにした。

【0144】

ブルーレイディスクでのライトワンスディスクでは、交替領域が存在しないディスクを作成するときには特殊なフォーマットコマンドを使用する。

このコマンドのフォーマットパラメータは通常交替領域を持たないため、アドレスを割り当てられる最大の容量を指定してフォーマットするが、この容量に最大容量よりも少ない値を明示的に指定する事により、ユーザデータの最後部にアドレスを割り当てられていない領域を生み出すことが可能となるようにドライブの機能を拡張する。

即ち実施の形態ではこの部分を予備の交替管理領域ATDMAとして使用するものである。

また、同時にTDMAの先頭にあるTDMAインジケータと呼ばれる部分を拡張して、これらATDMAの情報を記録する機能をドライブに実装した。

TDMAインジケータはディスクスクドライブ装置が最新のTDMSが記録されている箇所を効率よく見つけ出すための機能である。ディスクスクドライブ装置は図24に示したチェックディスク時の処理で必ずこの部分を参照することから、ディスクスクドライブ装置はチェックディスク時にATDMA情報を取得することが可能となり、これにより交替領域が無い場合のATDMAを扱うことが可能となる。

【0145】

以上のことから本実施の形態では、交替領域を設けないフォーマットを実施する場合も、また交替領域を設けたフォーマットを実施する場合も、ライトワンスディスクの物理フォーマットやレイアウトを大幅に変更することなく、且つ機能の制限も行わずに記録および再生の互換性を確保できる。

そして交替領域が無いライトワンスディスクにおいて、従前のライトワンスディスクやRAMタイプディスク、ROMタイプディスクとの記録および再生に関する互換性を確保したまま、データの書き換え機能が実現できる。

そのため、ハードウェアや物理フォーマットの変更を必要とせずに例えば一般に使用されるROMタイプやRAMタイプ用のファイルシステムをライトワンス型の光ディスクでも使用することが出来るようになる。

【図面の簡単な説明】

【0146】

【図1】本発明の実施の形態のディスクのエリア構造の説明図である。

【図2】実施の形態のディスクの管理／制御情報領域の説明図である。

【図3】実施の形態のディスクのDMAの説明図である。

【図4】実施の形態のディスクのDDSの説明図である。

【図5】TDMA構造の説明図である。

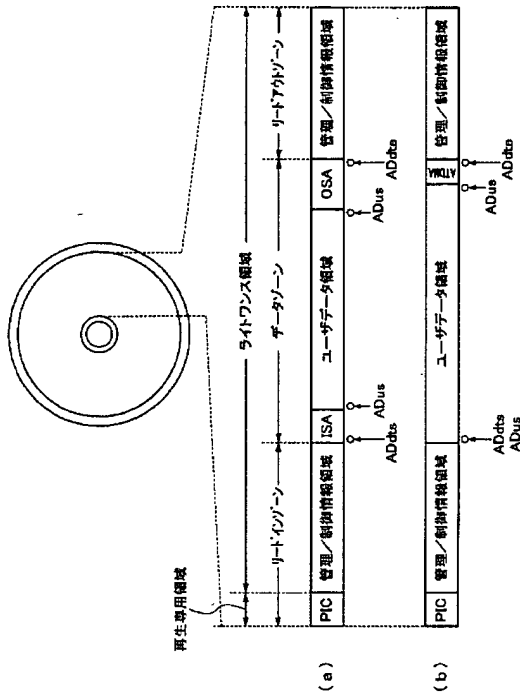
- 【図6】実施の形態のTDMSアップデートユニットの説明図である。
- 【図7】実施の形態のTDMSアップデートユニットの追記状態の説明図である。
- 【図8】実施の形態のディスクのTDDSの説明図である。
- 【図9】実施の形態のディスクのTDFLの説明図である。
- 【図10】実施の形態のディスクのDOWエントリの説明図である。
- 【図11】実施の形態のディスクのSRRの説明図である。
- 【図12】実施の形態のディスクのSRR Iの説明図である。
- 【図13】実施の形態のディスクのSRR Iヘッダの説明図である。
- 【図14】実施の形態のディスクのSRRエントリの説明図である。
- 【図15】ISA、OSAを設けたフォーマットの説明図である。
- 【図16】実施の形態の交替領域のないフォーマットの説明図である。
- 【図17】実施の形態のディスクのTDMAインフォメーションの説明図である。
- 【図18】実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。
- 【図19】実施の形態の交替領域のないフォーマットにおけるデータ書込処理（例1）のフローチャートである。
- 【図20】アプリケーション側とのNWAのズレの説明図である。
- 【図21】実施の形態のNWAのズレを発生しない書込動作の説明図である。
- 【図22】実施の形態の交替領域のないフォーマットにおけるデータ書込処理（例2）のフローチャートである。
- 【図23】実施の形態のデータ読出処理のフローチャートである。
- 【図24】実施の形態のディスクチェック処理のフローチャートである。
- 【図25】実施の形態の交替領域のあるフォーマットにおけるデータ書込処理（例1）のフローチャートである。
- 【図26】実施の形態の交替領域のあるフォーマットにおけるデータ書込処理（例2）のフローチャートである。

【符号の説明】

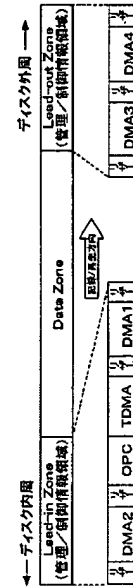
【0147】

1 ディスク、51 ピックアップ、52 スピンドルモータ、53 スレッド機構、54 マトリクス回路、55 リーダ／ライタ回路、56 変復調回路、57 ECCエンコーダ／デコーダ、58 ウォブル回路、59 アドレスデコーダ、60 システムコントローラ、60a キャッシュメモリ、61 サーボ回路、62 スピンドルサーボ回路、63 レーザドライバ、120 AVシステム

【図1】



【図2】



【図3】

DMA

クラス番号	内容	クラスサイズ
1-4	DDS(同じものを4回繰り返す)	4
5-8	DFL #1	4
9-12	DFL #2(#1と同じ内容)	4
13-16	DFL #3(#1と同じ内容)	4
17-20	DFL #4(#1と同じ内容)	4
21-24	DFL #5(#1と同じ内容)	4
25-28	DFL #6(#1と同じ内容)	4
29-32	DFL #7(#1と同じ内容)	4

32 クラス

【図4】

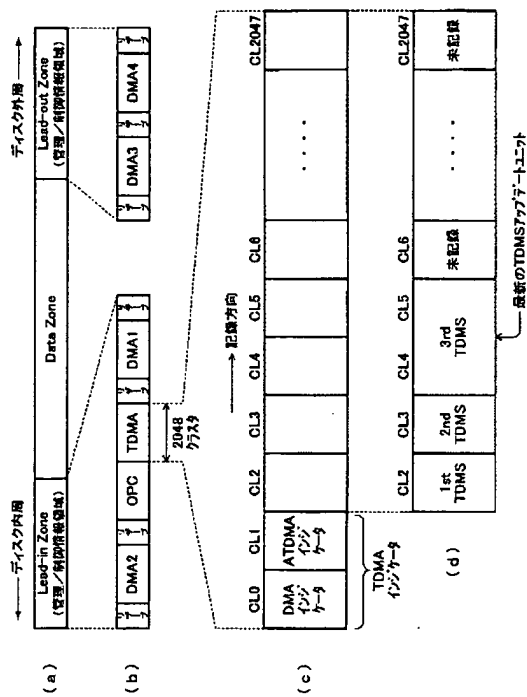
DDS (Disc Definition Structure)

クラス番号	ビット位置	内容	ビット数
0	0	DDS識別子 = "DS"	2
1	2	DDS形式番号	1
2	3	リザーブ(00h)	1
3	4	DDS更新回数 (=最後のDDSの通し番号)	4
4	8	リザーブ(00h)	8
5	16	DMA09 Drive Area 開始管理セクタアドレス	4
6	20	リザーブ(00h)	4
7	24	DMA09 Defect Lim. 開始管理セクタアドレス	4
8	28	リザーブ(00h)	4
9	32	ユーザーデータ領域の開始管理セクタアドレス	4
10	36	ユーザーデータ領域の終了管理セクタアドレス	4
11	40	内周第1層目文書領域 (ISA10) の大きさ	4
12	44	外周第1層目文書領域 (OSA1) の大きさ	4
13	48	内周第2層目文書領域 (ISA1) の大きさ	4
14	52	交換領域使用可能フラグ	1
15	53	リザーブ(00h)	1
16	54	ディスク サーマイネーション フラグ	1
17	55	リザーブ(00h)	1
18	56	ラスト ペリファイド アドレス ポインタ	4
19	60	リザーブ(00h)	4
20	64	リザーブ(00h)	4
21	68	リザーブ(00h)	4
22	72	リザーブ(00h)	4
23	76	リザーブ(00h)	4
24	80	リザーブ(00h)	4
25	84	リザーブ(00h)	4
26	88	リザーブ(00h)	4
27	92	リザーブ(00h)	4
28	96	リザーブ(00h)	4
29	100	リザーブ(00h)	4
30	104	リザーブ(00h)	4
31	2047	リザーブ(00h)	4

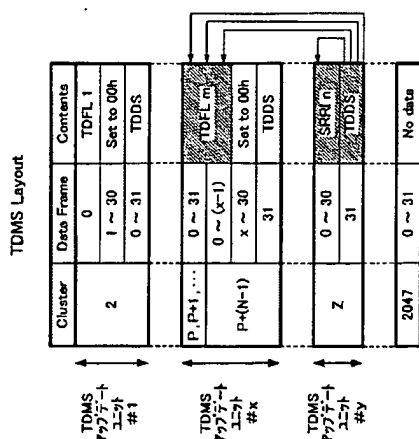
1セクタ (2048ビット)

1クラス (32セクタ(32768ビット))

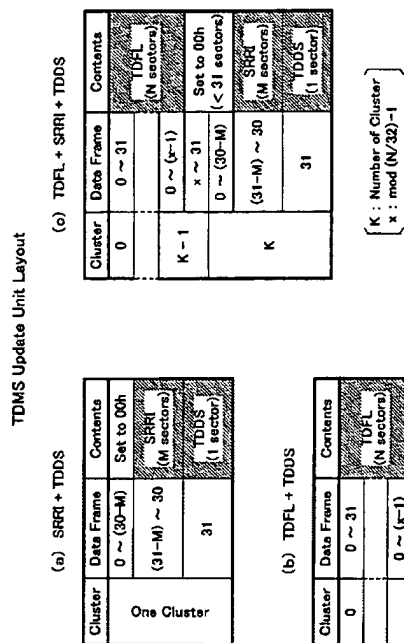
【図5】



【例7】



【图6】



【例8】

TDDS (Temporary Disc Definition Structure)

データフレーム タイプ	バイト位置	内 容	バイト数
31	0 : 53	DDSのフレーム0, 0〜53バイトと同内容	
31	53	リザーブ (00h)	971
31	1024	レコーディングモード	1
		省略	
31	1032	ユーザデータ領域の記録済最終アドレス(記録済最終PSN)	4
		省略	
31	1040	ATDMAサイズ	4
		省略	
31	1120	TDFL 第1クラスタの先頭PSN	4
31	1124	TDFL 第2クラスタの先頭PSN	4
31	1128	TDFL 第3クラスタの先頭PSN	4
31	1132	TDFL 第4クラスタの先頭PSN	4
31	1136	TDFL 第5クラスタの先頭PSN	4
31	1140	TDFL 第6クラスタの先頭PSN	4
31	1144	TDFL 第7クラスタの先頭PSN	4
31	1148	TDFL 第8クラスタの先頭PSN	4
		省略	
31	1184	SRFLの先頭PSN	4
		省略	
31	1216	ISA の次記録アドレス (PSN)	4
31	1220	OSA の次記録アドレス (PSN)	4
		省略	
31	1920 : 2047	Drive ID	

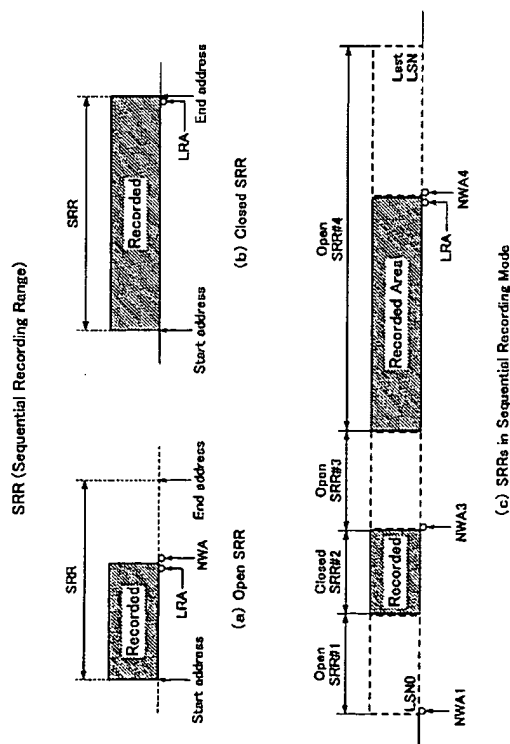
【図9】

TDFL

クラス番号 / シーケレンス番号	シーケレンス内の バイト位置	内 容	バイト数
0 / 0	0	Temporary Defect List Header	64
0 / 0	64	Temporary List of Defects (DOW Entry / DFL Entry)	N × 8
⋮	⋮	⋮	⋮
m / n	k	Temporary Defect List Terminator	8
⋮	⋮	⋮	⋮
m / 31	k + 8	リザーブ (00h)	..

N : エントリ数
 m : $ip \ ((64+N \times 8)/65536)$
 n : $lp \ (\text{mod}((64+N \times 8)/65536)/2048)$
 k : $\text{mod}(\text{mod}((64+N \times 8)/65536)/2048)$

【図11】



【図10】

Data Overwrite (DOW) Entry

DOW エントリ (8byte)			
byte 0 / bit 7..4 of DOW Entry i	byte 0 / bit 3..0 & byte 1 to 3 of DOW Entry i	byte 4 / bit 7..4 of DOW Entry i	byte 4 / bit 3..0 & byte 5 to 7 of DOW Entry i
b03 b00	b09 b02	b01 b08	b07 b00
Status 1	Original Cluster First PSN	Status 2	Replacement Cluster First PSN

Status 1	Status 2	Definition
0000	0000	通常の交換情報
0000	0001	パーストブロック交換のスタートアドレス
0000	0010	パーストブロック交換のエンドアドレス

(a)

(b)

【図12】

SRRi (Sequential Recording Range Information)

相対シーケ レンス番号	シーケレンス内の バイト位置	内 容	バイト数
31 - M	0	SRRi Header	64
31 - M	64	List of SRR entries	N_SRR × 8
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	64 + (N_SRR × 8)	SRRi Terminator	8
⋮	64 + (N_SRR + 1) × 8	リザーブ (00h)	..
30			
(31)		(TDDS)	

M : SRRi を構成するセクタ数
 N_SRR : SRR エントリ数

【図13】

(a)

SRR Header			
絶対データ フレーム番号	データフレーム内の バイト位置	内 容	バイト数
31 - M	0	SRR Identifier = "SR"	2
31 - M	2	SRR format = 00h	1
31 - M	3	Reserved (00h)	1
31 - M	4	SRR Update Count	4
31 - M	8	Reserved (00h)	4
31 - M	12	Number of SRR Entries	4
31 - M	16	Number of Open SRRs	1
31 - M	17	Reserved (00h)	3
31 - M	20	List of Open SRR numbers	18 × 2
31 - M	52	Reserved (00h)	12

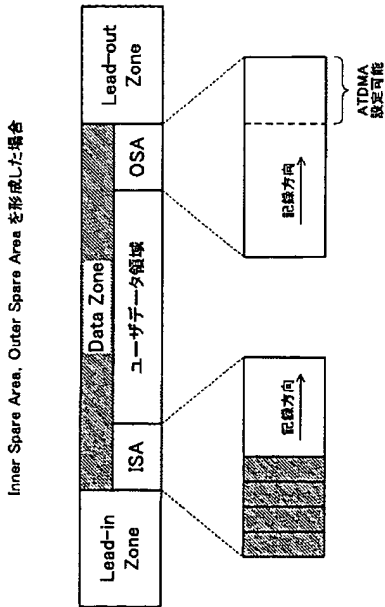
M : SRR を構成するセクタ数

【図14】

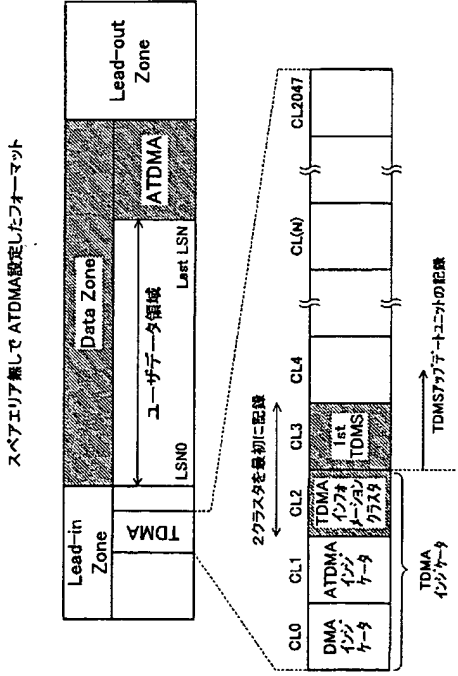
(b)

List of Open SRR Numbers			
31 - M	20	1st Open SRR Number	2
31 - M	22	2nd Open SRR Number	2
31 - M		:	:
31 - M	50	16th Open SRR Number	2

【図15】



【図16】

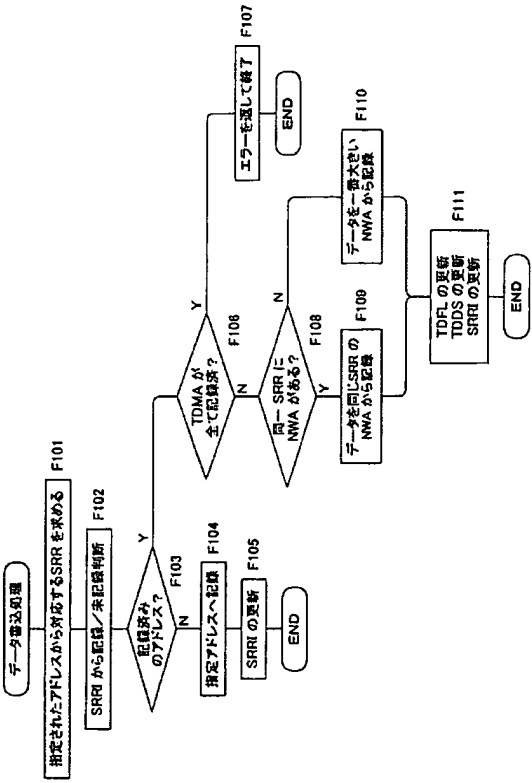


【図17】

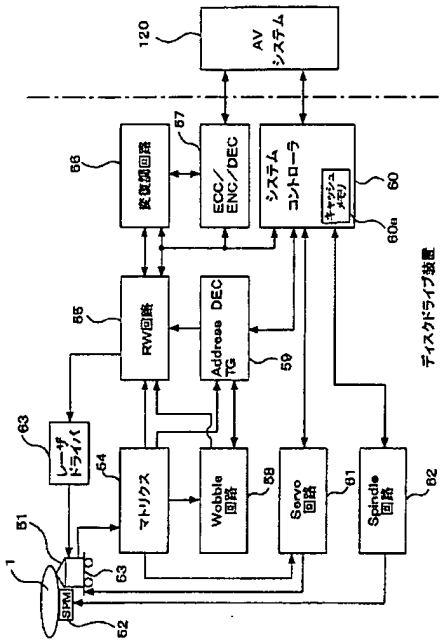
TDMA Information

バイト位置	内 容	バイト数
0	TDDS Identifier = "DS"	2
2	TDDS format = 00h	1
:	:	:
32	Location of LSN 0 of User Data Area	4
38	Last LSN of User Data Area	4
40	Inner Spare Area size = 0	4
44	Outer Spare Area Size = ATDMA size/256	4
:	:	:
1040	Size of TDMA Outer Spare Area = ATDMA size	4
:	:	:
2048	:	:

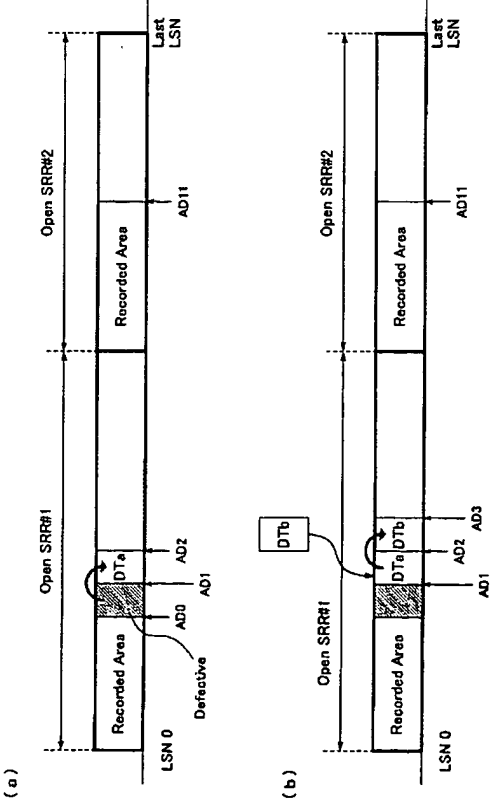
【図19】



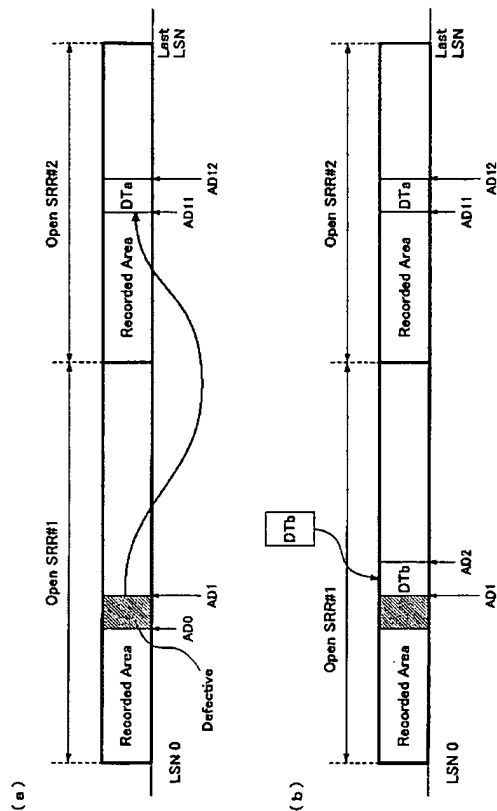
【図18】



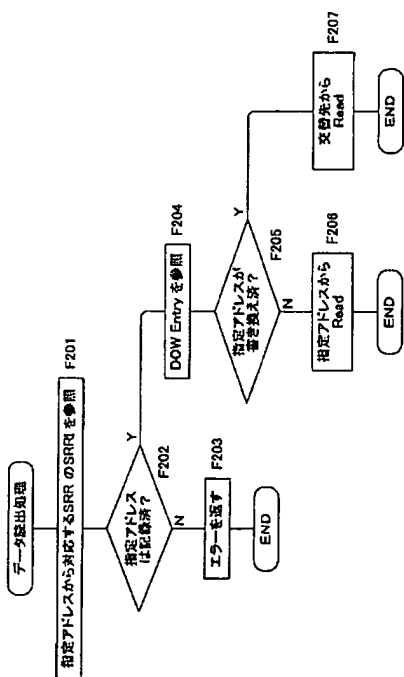
【図20】



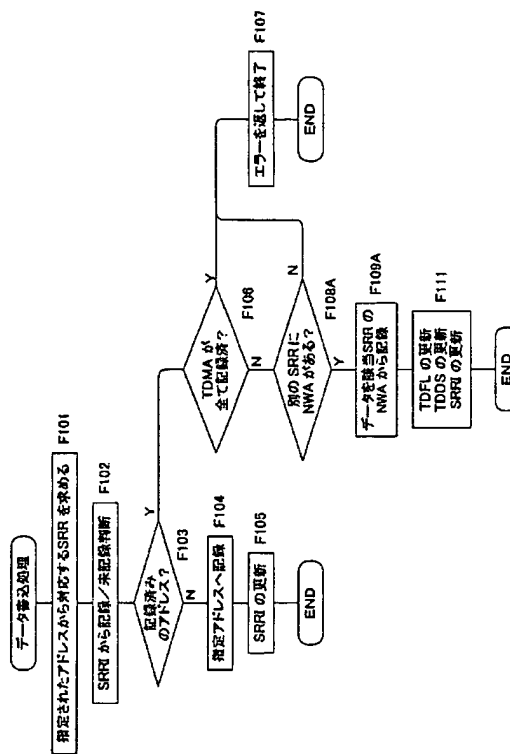
【図21】



【図23】

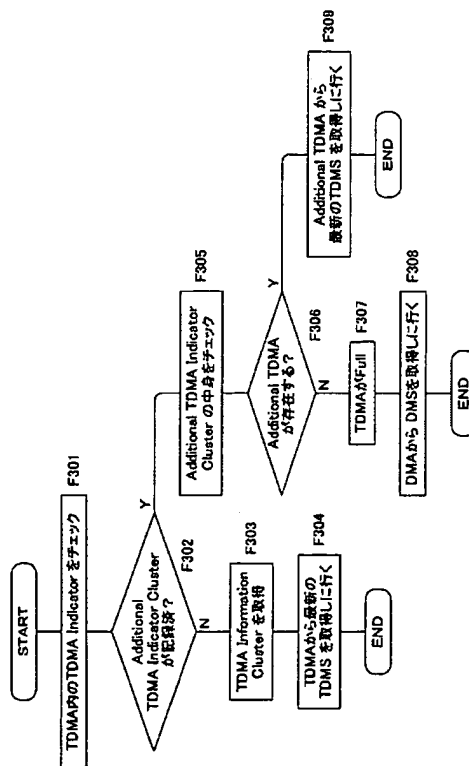


【図22】

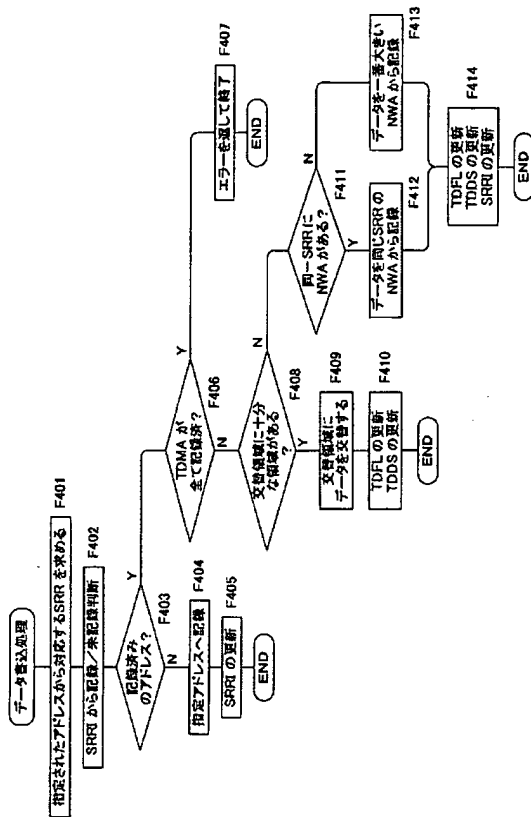


【図24】

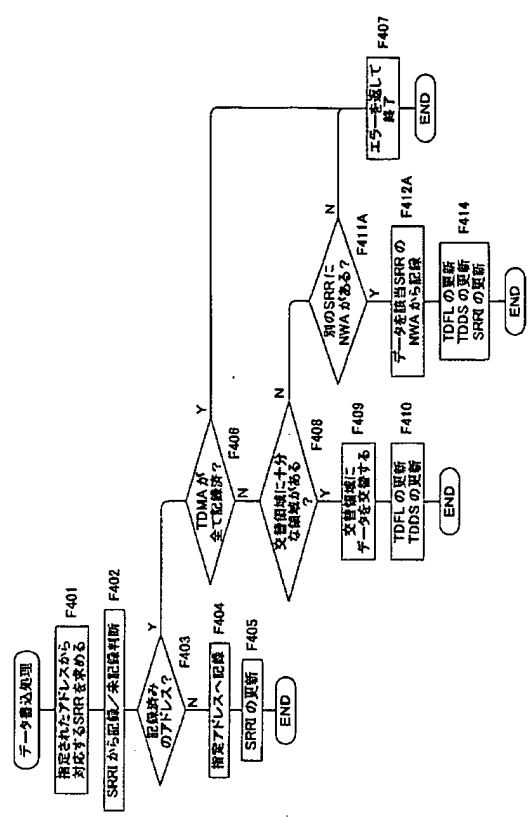
スベアエリアが無いディスクのATDMAチェック処理



【図25】



【図26】



(72)発明者 寺田 光利

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5D044 AB05 AB07 BC05 CC06 DE03 DE62 DE64 EF05 FG18 GK12

5D090 AA01 BB03 CC12 CC14 DD03 FF36

5D110 AA16 AA27 AA29 DA03 DA07 DA11 DB03 DD13